Programmation mobile avec Android

Pierre Nerzic - pierre.nerzic@univ-rennes1.fr

février-mars 2015

Abstract

Il s'agit des transparents du cours mis sous une forme plus facilement imprimable et lisible.

Ces documents ne sont pas totalement libres de droits. Ce sont des supports de cours mis à votre disposition pour vos études sous la licence *Creative Commons Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Partage dans les Mêmes Conditions 4.0 International.*

Version du 11/06/2015 at 12:16

Table des matières

1 Environnement de développement **3**

1.1 Introduction . . . 3
1.2 SDK Android et Plugin Eclipse . . . 4
1.3 Première application . . . 6
1.4 Première exécution . . . 10
1.5 Communication AVD - Eclipse . . . 13
1.6 Création d'un paquet installable . . . 17

2 Création d'interfaces utilisateur **19**

2.1 Interface et ressources . . . 19
2.2 Dispositions . . . 24
2.3 Composants d'interface . . . 28
2.4 Styles . . . 30

3 Vie d'une application **32**

3.1 Applications et activités . . . 32
3.2 Applications . . . 34
3.3 Activités . . . 38
3.4 Vues et activités . . . 41

4 Application liste **45**
4.1 Présentation . . . 45
4.2 Affichage de la liste . . . 48
4.3 Adaptateurs . . . 50
4.4 Adaptateur personnalisé . . . 52
4.5 Actions utilisateur sur la liste . . . 57

5 Ergonomie **60**
5.1 Barre d'action et menus . . . 60
5.2 Annonces et dialogues . . . 64
5.3 Fragments et activités . . . 67
5.4 Préférences d'application . . . 74

6 Bases de données SQLite3 **78**
6.1 SQLite3 . . . 78
6.2 SQLite dans un application Android . . . 80
6.3 CursorAdapter et Loaders . . . 87
6.4 ContentProviders . . . 90
6.5 WebServices . . . 91

7 Affichage de données géolocalisées **95**
7.1 AsyncTasks . . . 95
7.2 Requêtes HTTP . . . 100
7.3 OpenStreetMap . . . 102

8 Dessin 2D interactif **110**
8.1 Dessin en 2D . . . 110
8.2 Interactions avec l'utilisateur . . . 116
8.3 Boîtes de dialogue spécifiques . . . 117

1. Environnement de développement

Le cours de cette semaine présente l'environnement de développement Android :

- Le SDK Android et Eclipse
- Création d'une application simple
- Communication avec une tablette.

1.1. Introduction

1.1.1. Android

[1]

né en 2004,

racheté par Google en 2005,

publié en 2007, version 1.5,

de nombreuses versions depuis.

1.1.2. Définition

Système complet pour smartphones et tablettes

- Gestion matérielle : système d'exploitation Linux sous-jacent
- API de programmation : interfaces utilisateur, outils...
- Applications : navigateur, courrier...

Évolution et obsolescence très rapides (voulues)

- Ce que vous allez apprendre sera rapidement dépassé (1 an)
  - syntaxiquement (méthodes, paramètres, classes, ressources...)
  - mais pas les concepts (principes, organisation...)
- Vous êtes condamné(e) à une autoformation permanente, mais c'est le lot des informaticiens.

1.1.3. Composants d'Android

Voir la figure 1, page 4.

1.1.4. Programmation d'applications

Application Android :

- Sources Java compilés pour une machine virtuelle « *Dalvik* »
- Fichiers XML appelés ressources : interface, textes...

[1] Certaines images de ce cours sont de http://developer.android.com

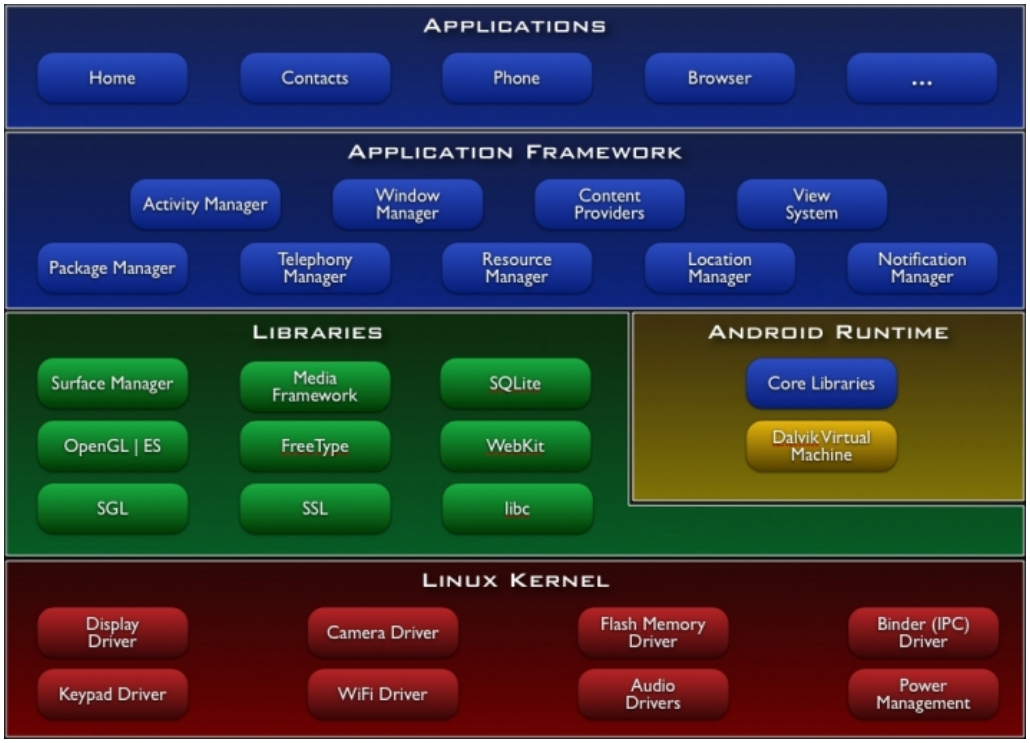


Figure 1: Constituants d'Android

- Fichiers de données supplémentaires
- Manifeste = description du contenu du logiciel
  - fichiers présents dans l'archive
  - demandes d'autorisations
  - signature des fichiers, durée de validité, etc.

Eclipse gère l'ensemble automatiquement grâce à un *plugin* lié au *SDK Android*

1.2. SDK Android et Plugin Eclipse

1.2.1. SDK Android

Le SDK contient :

- les librairies Java pour créer des logiciels
- les outils de mise en boîte des logiciels
- un émulateur de tablettes pour tester les applications *AVD*
- un outil de communication avec les vraies tablettes *ADB*

Eclipse contient :

- un *plugin* qui gère le SDK et les tablettes connectées.

1.2.2. SDK Manager

Le SDK est livré avec un gestionnaire. C'est une application qui permet de choisir les composants à installer.

Voir la figure 2, page 5.

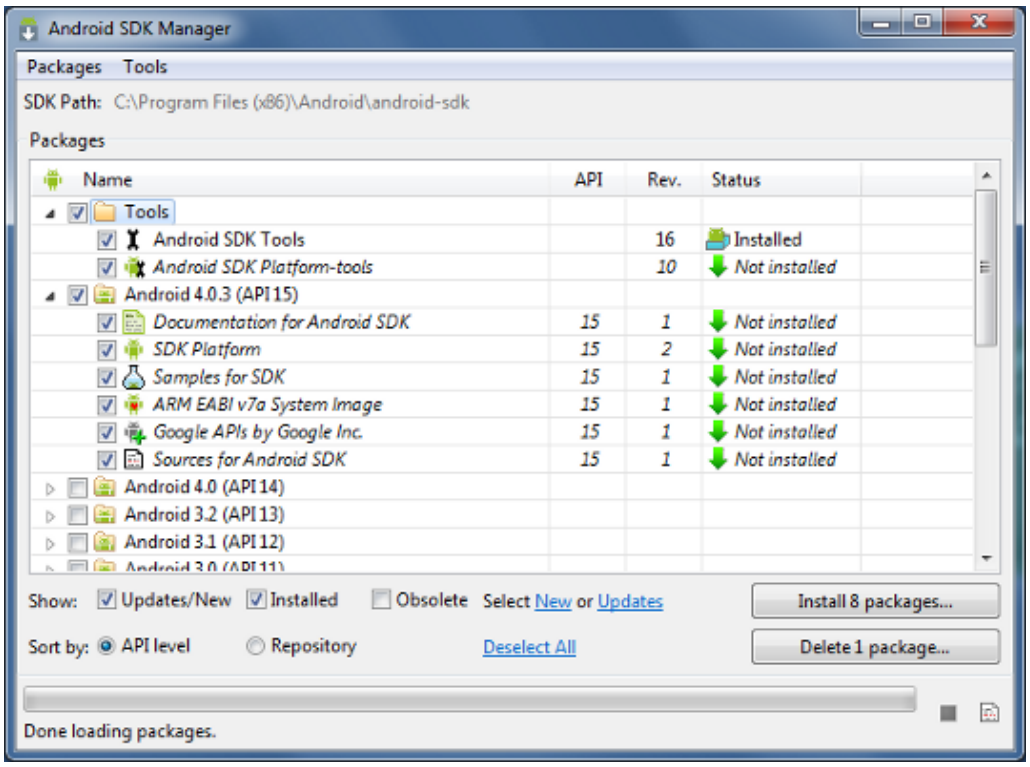

Android SDK Manager
Packages Tools
SDK Path: C:\Program Files (x86)\Android\android-sdk
Packages
Name API Rev. Status
Tools
Android SDK Tools 16 Installed
Android SDK Platform-tools 10 Not installed
Android 4.0.3 (API 15)
Documentation for Android SDK 15 1 Not installed
SDK Platform 15 2 Not installed
Samples for SDK 15 1 Not installed
ARM EABI v7a System Image 15 1 Not installed
Google APIs by Google Inc. 15 1 Not installed
Sources for Android SDK 15 1 Not installed
Android 4.0 (API 14)
Android 3.2 (API 13)
Android 3.1 (API 12)
Show: Updates/New Installed Obsolete Select New or Updates
Install 8 packages...
Sort by: API level Repository
Deselect All
Delete 1 package...
Done loading packages.

Figure 2: Gestionnaire de paquets Android

1.2.3. Choix des éléments du SDK

Télécharger le SDK correspondant au système d'exploitation. Ce SDK contient un gestionnaire (*SDK Manager*).

Le gestionnaire permet de choisir quelles versions d'Android installer parmi [2] :

- Android 5.0.1 (API 21)
- Android 4.4W.2 (API 20)
- ...
- Android 1.5 (API 3)

Choisir celles qui correspondent aux tablettes qu'on vise.

1.2.4. Dossiers du SDK

Le gestionnaire télécharge environ 800Mo de fichiers :

- `SDK Tools` : indispensable, contient le gestionnaire,
- `SDK Platform-tools` : indispensable, contient adb,
- `SDK Platform` : indispensable, contient les librairies,
- `System images` : pour créer des AVD,
- `Android Support` : divers outils pour créer des applications,
- Exemples et sources.

C'est déjà installé à l'IUT.

[2] versions existantes à la date de rédaction de ce cours

1.2.5. Plugin de Eclipse

Pour finir, il faut installer un plugin dans Eclipse. Suivre la procédure expliquée sur internet. Il est déjà installé à l'IUT.

Après cette installation, il faut indiquer l'emplacement du SDK dans le plugin (préférences de Eclipse).

1.3. Première application

1.3.1. Objectif de la semaine 1

Cette semaine, ce sera seulement un aperçu rapide des possibilités :

- Création d'une application « *HelloWorld* » avec un assistant,
- Tour du propriétaire,
- Exécution de l'application,
- Mise sous forme d'un paquet.

1.3.2. Assistant Eclipse

Le plugin Eclipse contient un assistant de création d'applications :

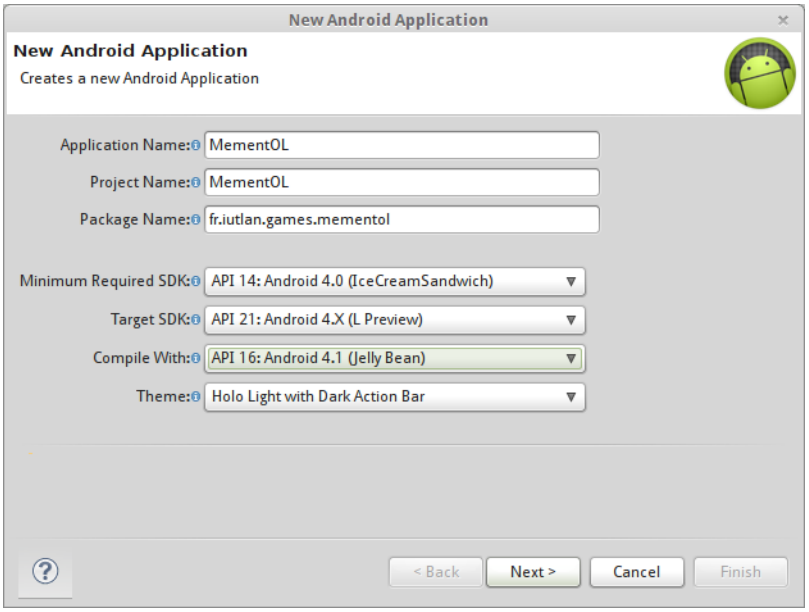


Figure 3: Assistant de création de projet

1.3.3. Création d'une application

Chaque version d'Android, dénotée par son *API level*, apporte des améliorations et supprime des dispositifs obsolètes.

Toute application exige un certain niveau d'API :

- `Minimum SDK` : il faut au moins cette API car on utilise certaines classes et méthodes absentes des précédentes APIs,
- `Target SDK` : l'application sera testée et marchera correctement jusqu'à ce niveau d'API,

- `Compile With` : c'est le niveau maximal de fonctionnalités qu'on se limite à employer. Si on fait appel à quelque chose de plus récent que ce niveau, le logiciel ne se compilera pas.

1.3.4. Premier exemple

Pour un premier essai, il faut se limiter au programme le plus simple, *Blank Activity* :

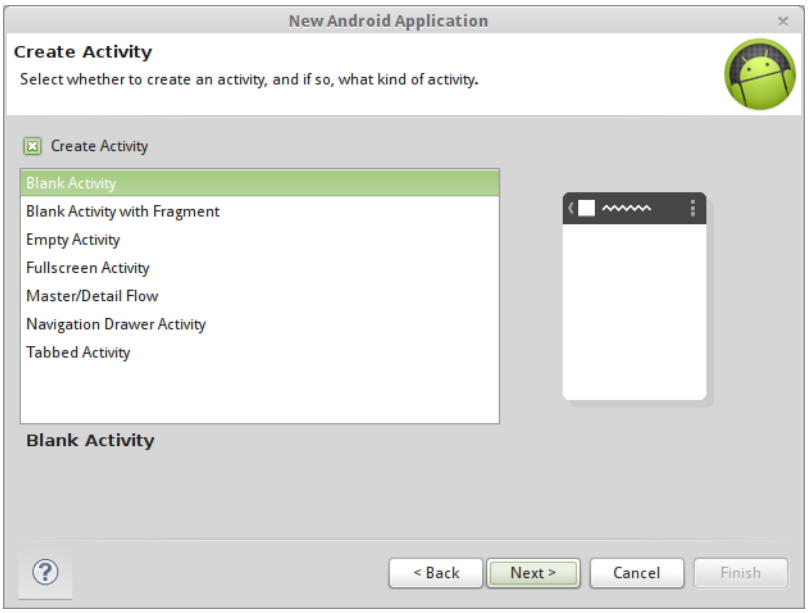


Figure 4: Choix du type d'activité

1.3.5. Points à configurer

L'assistant demande plusieurs informations :

- Création d'un icône d'application,
- Nom de l'application, ex : `HellouHorde`,
- Paquetage Java de l'application, ex: `fr.iutlan.info2.hellouhorde`,
- Nom de la classe principale : `MainActivity`,
- Nom du layout de la classe principale : `activity_main`.

Tout peut être renommé ultérieurement, voir `refactor/rename`.

1.3.6. Résultat de l'assistant

L'assistant a créé de nombreux éléments :

- `src` : les sources, rangés par paquetage,
- `res` : ressources = fichiers XML et images de l'interface,
- `gen` : sources construits à partir des ressources,
- `bin` : binaires venant de la compilation des sources,
- `libs` et `Android*` : archives jar utilisées par le projet,
- `AndroidManifest.xml` : description de l'application.

Eclipse rajoute aussi des fichiers spécifiques `project.properties`, `.settings`...

NB: on ne va pas chercher à comprendre ça cette semaine.

1.3.7. Fenêtre `Package Explorer`

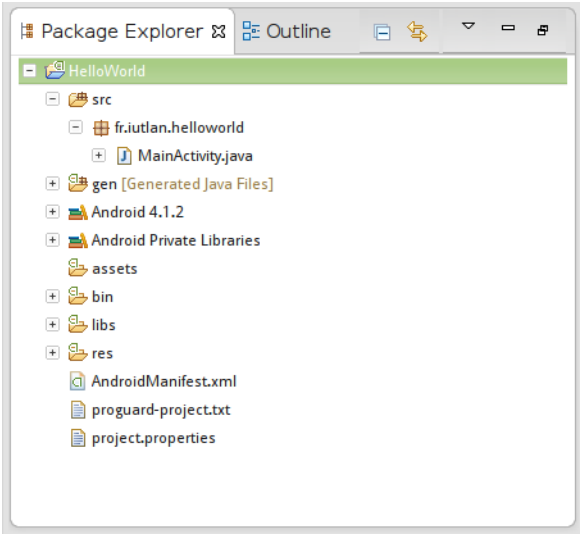


Figure 5: Éléments d'un projet Android

1.3.8. Éditeurs spécifiques

Eclipse fournit des éditeurs spécialisés pour les fichiers XML, par exemple :

- Formulaires pour :
  - AndroidManifest.xml : spécification de l'application,
  - res/values/strings.xml : textes de l'interface.
- Éditeurs graphiques pour :
  - res/layout/*.xml : disposition des contrôles sur l'interface.

1.3.9. Exemple AndroidManifest.xml

Voir la figure 6, page 9.

1.3.10. Exemple res/layout/main.xml

Voir la figure 7, page 9.

1.3.11. Source XML sous-jacent

Ces éditeurs sont plus confortables que le XML brut, mais ne permettent pas de tout faire.

Dans certains cas, il faut éditer le source XML directement : 🡻

```
<RelativeLayout
    xmlns:android=
        "http://schemas.android.com/apk/res/android"
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="match_parent" >
    <TextView
        android:layout_width="wrap_content"
```

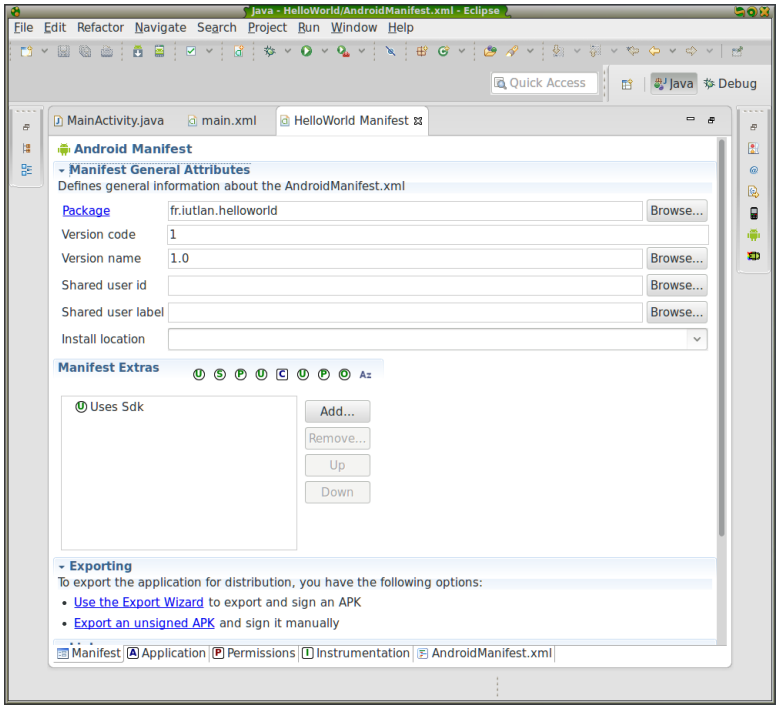


Figure 6: Éditeur du manifeste

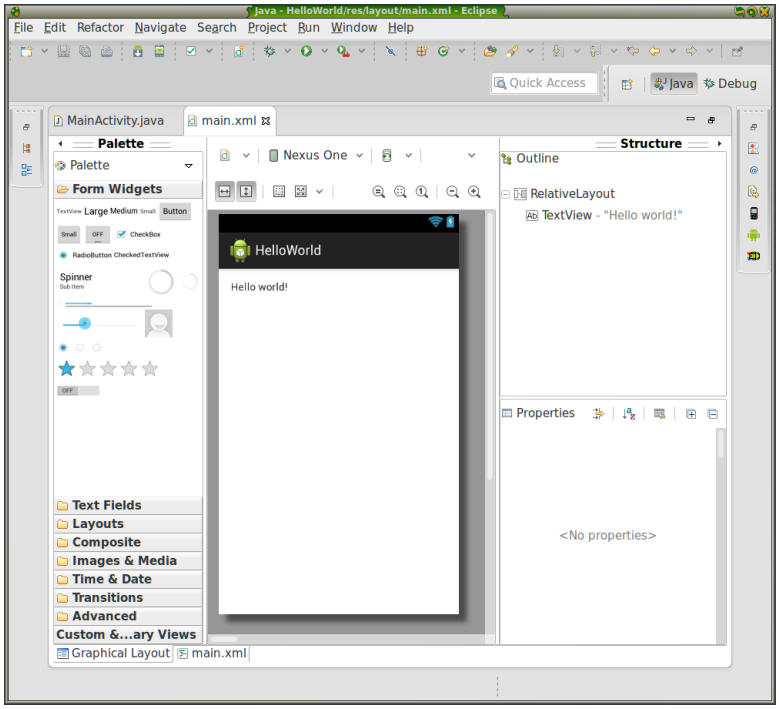


Figure 7: Éditeur graphique

```
        android:layout_height="wrap_content"
        android:text="@string/hello_world" />
</RelativeLayout>
```

1.3.12. Reconstruction du projet

Automatique :

- Ex: modifier le fichier `res/values/strings.xml` ou un source Java,
- Eclipse met à jour les éléments `gen` et `bin` du projet automatiquement.

Manuelle, parfois nécessaire quand on modifie des ressources :

- Sélectionner le projet et choisir menu `Project/Clean...`

1.4. Première exécution

1.4.1. Exécution de l'application

Le SDK Android permet de :

- Installer l'application sur une vraie tablette connectée par USB
- Simuler l'application sur une tablette virtuelle *AVD*
  - AVD = Android Virtual Device

  C'est une machine virtuelle comme celles de VirtualBox et VMware, mais basée sur QEMU. QEMU est en licence GPL, il permet d'émuler toutes sortes de CPU dont des ARM7, ceux qui font tourner la plupart des tablettes Android.

1.4.2. Assistant de création d'une tablette virtuelle

Voir la figure 8, page 11.

1.4.3. Caractéristiques d'un AVD

- `Device` : modèle de tablette qui est simulé, Nexus ou autre,
- `Target` : niveau d'API Android,
- `CPU/ABI` : processeur, ARM7 sur Linux et ATOM sur Windows,
- `Skin` : « Skin with dynamic hardware controls »,
- `Memory` : peut être limité par votre PC,
- `Internal storage` : capacité de la mémoire flash interne,
- `SD Card` : capacité de la carte SD simulée supplémentaire (optionnelle),
- `Snapshot` : mémorise l'état de la machine d'un lancement à l'autre, **mais exclut** `Use Host GPU`,
- `Use Host GPU` : accélère les dessins 2D et 3D à l'aide de la carte graphique du PC.

1.4.4. Lancement d'une application

Bouton bleu pour déboguer, rouge pour exécuter :

Voir la figure 9, page 11.

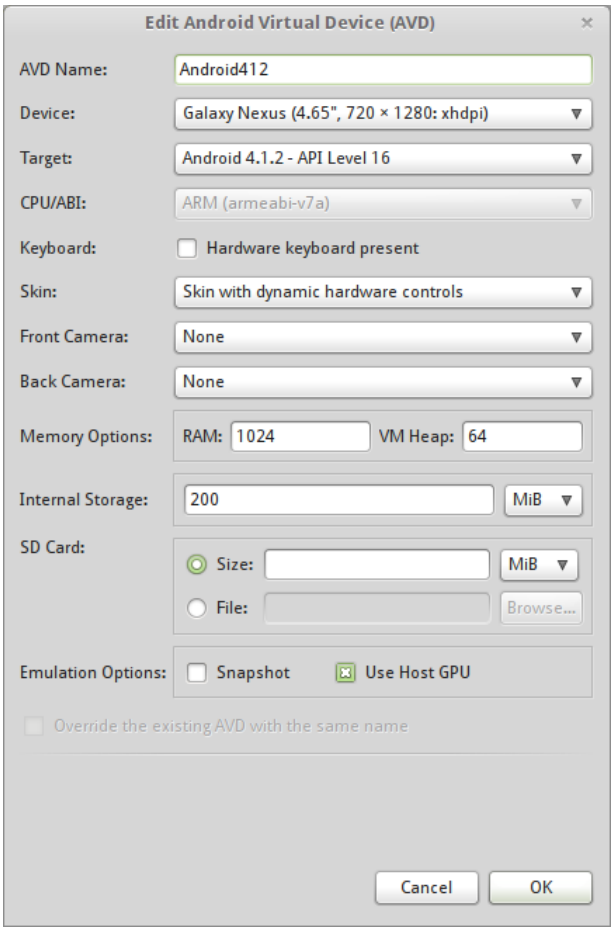


Figure 8: Création d'un AVD

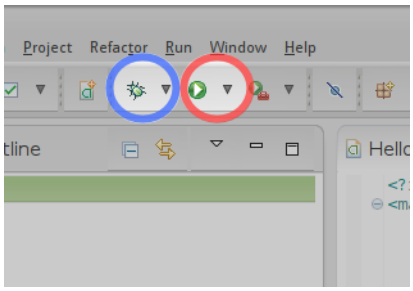


Figure 9: Barre d'outils pour lancer une application

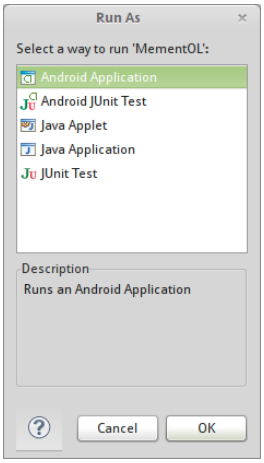


Figure 10: Lancer en tant qu'application Android

1.4.5. Lancement d'une application, suite

Voir la figure 11, page 12.

1.4.6. Application sur l'AVD

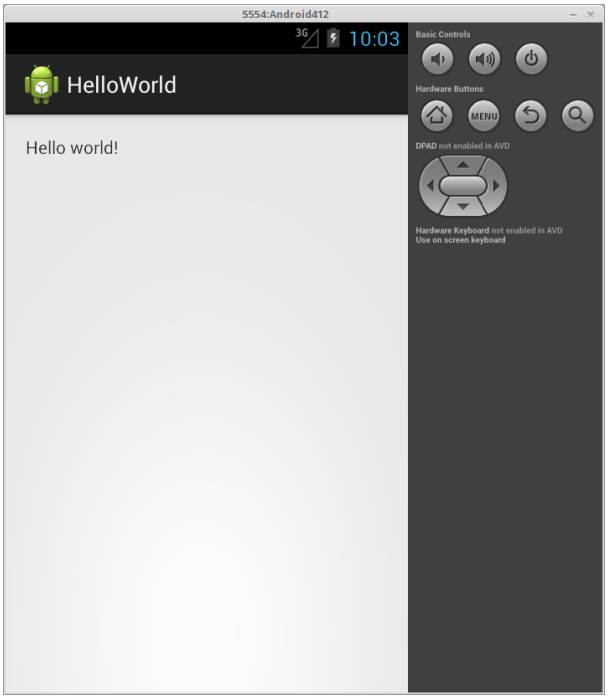


Figure 11: Résultat sur l'AVD

1.4.7. Contrôle de l'AVD

Pour simuler les boutons d'une vraie tablette :

F2 affiche le menu de l'application
esc retour en arrière
home retour à l'écran d'accueil

`ctrl-F11` rotation paysage/portrait.

NB : la touche 7 du pavé numérique fait aussi basculer l'écran.

1.5. Communication AVD - Eclipse

1.5.1. Fenêtres Android

Le plugin d'Eclipse définit plusieurs nouvelles fenêtres :

Devices Liste des tablettes réelles et virtuelles connectées
File Explorer Gestionnaire de fichiers
LogCat Affiche tous les messages émis par la tablette courante (celle qui est sélectionnée dans Devices)

On les fait afficher par le menu `Window/Show View/Other...`.

1.5.2. Fenêtre `Devices`

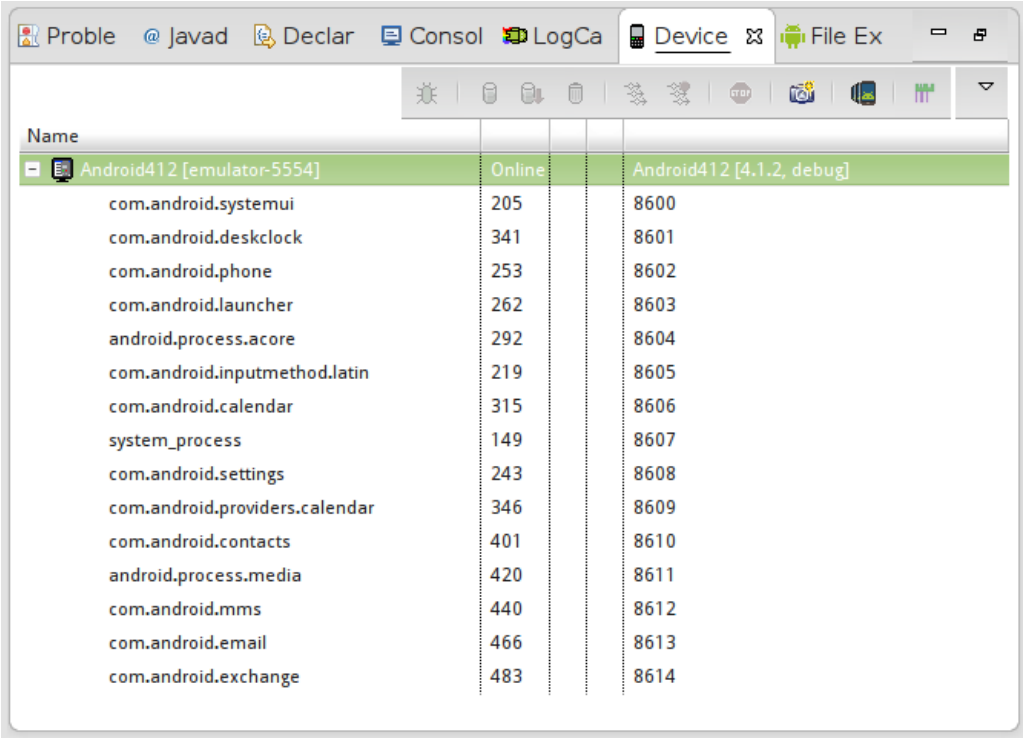


Figure 12: Liste des AVD et tablettes connectées

1.5.3. Fenêtre `File Explorer`

Voir la figure 13, page 14.

1.5.4. Fenêtre `Console`

Eclipse affiche des messages généraux dans la fenêtre `Console` :

Voir la figure 14, page 14.

Démarrage d'un AVD, installation, lancement d'une application...

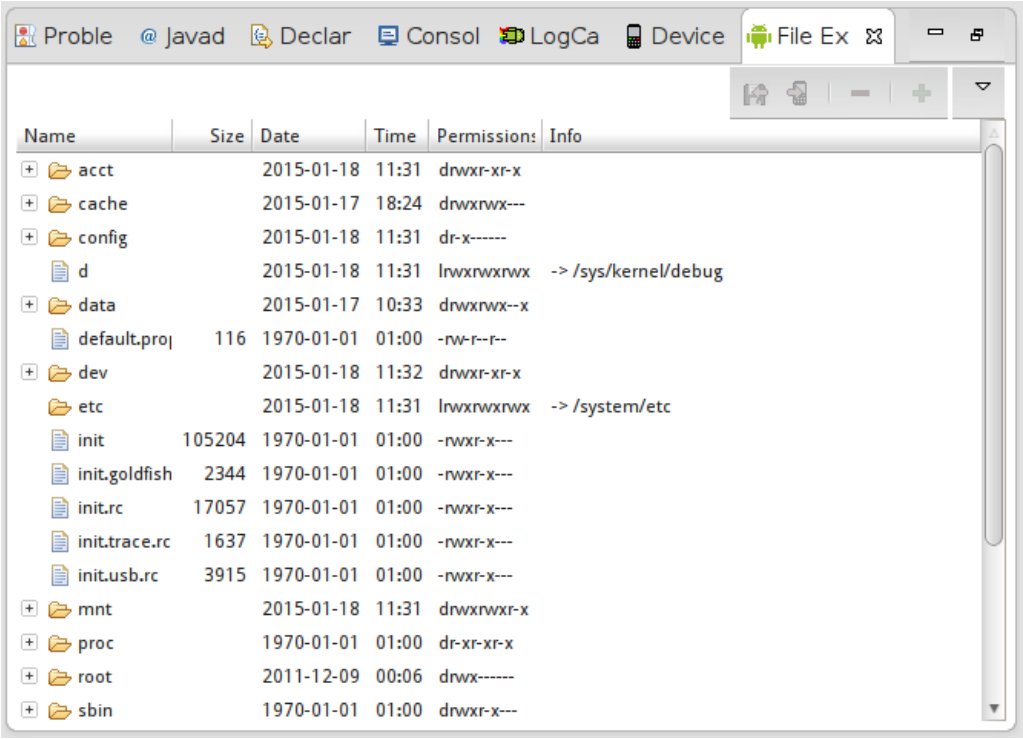


Figure 13: Arbre des fichiers d'une tablette

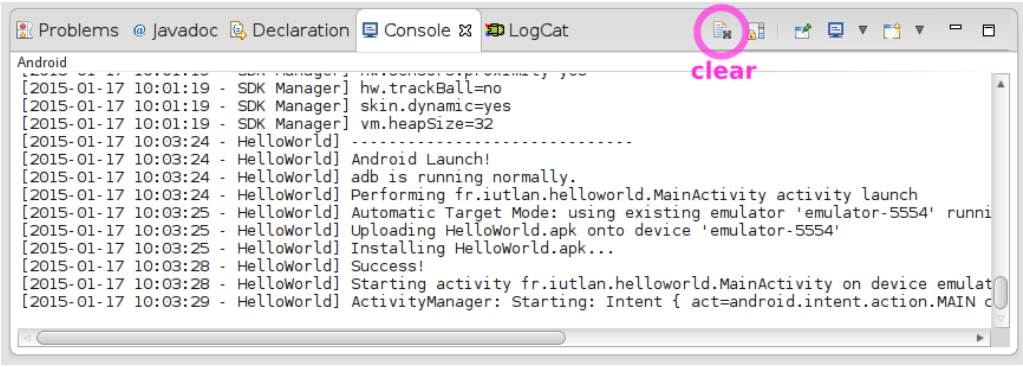

Problems
Javadoc
Declaration
Console
LogCat
clear
Android
[2015-01-17 10:01:19 - SDK Manager] hw.trackBall=no
[2015-01-17 10:01:19 - SDK Manager] skin.dynamic=yes
[2015-01-17 10:01:19 - SDK Manager] vm.heapSize=32
[2015-01-17 10:03:24 - HelloWorld] ----------
[2015-01-17 10:03:24 - HelloWorld] Android Launch!
[2015-01-17 10:03:24 - HelloWorld] adb is running normally.
[2015-01-17 10:03:24 - HelloWorld] Performing fr.iutlan.helloworld.MainActivity activity launch
[2015-01-17 10:03:25 - HelloWorld] Automatic Target Mode: using existing emulator 'emulator-5554' runni
[2015-01-17 10:03:25 - HelloWorld] Uploading HelloWorld.apk onto device 'emulator-5554'
[2015-01-17 10:03:25 - HelloWorld] Installing HelloWorld.apk...
[2015-01-17 10:03:28 - HelloWorld] Success!
[2015-01-17 10:03:28 - HelloWorld] Starting activity fr.iutlan.helloworld.MainActivity on device emulat
[2015-01-17 10:03:29 - HelloWorld] ActivityManager: Starting: Intent { act=android.intent.action.MAIN c

Figure 14: Console

1.5.5. Fenêtre `LogCat`

Des messages plus précis sont affichés dans la fenêtre `LogCat` :

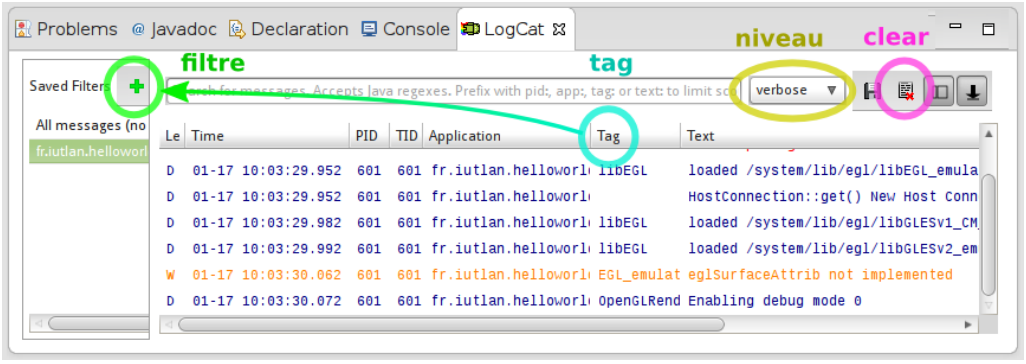


Figure 15: Fenêtre LogCat

émis par les applications : debug, infos, erreurs...

1.5.6. Filtrage des messages

Il est commode de définir des *filtres* pour ne pas voir la totalité des messages de toutes les applications de la tablette :

- sur le niveau de gravité : `verbose`, `debug`, `info`, `warn`, `error` et `assert`,
- sur l'étiquette *TAG* associée à chaque message,
- sur le *package* de l'application qui émet le message.

1.5.7. Émission d'un message pour `LogCat`

Une application émet un message par ces instructions :

```
import android.util.Log;
public class MainActivity extends Activity {
    public static final String TAG = "hello";
    void maMethode() {
        Log.i(TAG, "Salut !");
```

Fonctions `Log.*` :

- `Log.i(String tag, String message)` affiche une info,
- `Log.w(String tag, String message)` affiche un avertissement,
- `Log.e(String tag, String message)` affiche une erreur.

1.5.8. Logiciel ADB

Android Debug Bridge est une passerelle entre une tablette (réelle ou virtuelle) et votre PC

- Serveur de connexion des tablettes
- Commande de communication

ADB emprunte à FTP (transfert de fichiers) et SSH (connexion à un shell).

1.5.9. Mode d'emploi de ADB

En ligne de commande : `adb commande paramètres...`

- Gestion du serveur
  - `adb start-server` : démarre le serveur,
  - `adb kill-server` : arrête le serveur,
  - `adb devices` : liste les tablettes connectées.

Exemple :

```
~/CoursAndroid/$ adb devices
List of devices attached
emulator-5554   device
c1608df1b170d4f device
~/CoursAndroid/$
```

1.5.10. Mode d'emploi, suite

Chaque tablette (*device*) possède un *identifiant*, ex: `c1608df1b170d4f` ou `emulator-5554` qu'il faut fournir aux commandes `adb` à l'aide de l'option `-s`.

Par défaut, c'est la seule tablette active qui est concernée.

- Connexion à un shell
  - `adb -s` *identifiant* `shell` *commande_unix...*
    exécute la commande sur la tablette
  - `adb -s` *identifiant* `shell`
    ouvre une connexion de type shell sur la tablette.

Ce shell est un interpréteur `sh` simplifié (type *busybox*) à l'intérieur du système Unix de la tablette. Il connaît les commandes standard Unix de base : `ls`, `cd`, `cp`, `mv`, `ps`...

1.5.11. Système de fichiers Android

On retrouve l'architecture des dossiers Unix, avec des variantes :

- Dossiers Unix classiques : `/usr`, `/dev`, `/etc`, `/lib`, `/sbin`...
- Les volumes sont montés dans `/mnt`, par exemple `/mnt/sdcard` (mémoire flash interne) et `/mnt/extSdCard` (SDcard amovible)
- Les applications sont dans :
  - `/system/app` pour les pré-installées
  - `/data/app` pour les applications normales
- Les données des applications sont dans `/data/data/`*nom.du.paquetage.java*
  Ex: `/data/data/fr.iutlan.helloworld/`...

NB : il y a des restrictions d'accès sur une vraie tablette, car vous n'y êtes pas *root* ... enfin en principe.

1.5.12. Mode d'emploi, suite

- Pour échanger des fichiers avec une tablette :
  - `adb push` *nom_du_fichier_local /nom/complet/dest*
    envoi du fichier local sur la tablette

  - `adb pull` */nom/complet/fichier*
    récupère ce fichier de la tablette
- Pour gérer les logiciels installés :
  - `adb install paquet.apk`
  - `adb uninstall` *nom.du.paquetage.java*
- Pour archiver les données de logiciels :
  - `adb backup -f` *fichier_local nom.du.paquetage.java ...*
    enregistre les données du/des logiciels dans le fichier local
  - `adb restore` *fichier_local*
    restaure les données du/des logiciels d'après le fichier.

1.6. Création d'un paquet installable

1.6.1. Paquet

Un paquet Android est un fichier `.apk`. C'est une archive signée (authentifiée) contenant les binaires, ressources compressées et autres fichiers de données.

La création est relativement simple avec Eclipse :

1. Menu contextuel du projet `Export...`, choisir `Export Android Application`,
2. Eclipse vérifie que le projet tient la route,
3. Signer le paquet à l'aide d'une *clé privée*,
4. Définir l'emplacement du fichier `.apk`.

On récupère un fichier `.apk` dans le dossier spécifié.

1.6.2. Signature d'une application

Lors de la mise au point, Eclipse génère une clé qui ne permet pas d'installer l'application ailleurs. Pour distribuer une application, il faut une *clé privée*.

Les clés sont stockées dans un *keystore* = trousseau de clés. Il faut le créer la première fois. C'est un fichier crypté, protégé par un mot de passe, à ranger soigneusement.

Ensuite créer une *clé privée* :

- `alias` = nom de la clé, mot de passe de la clé
- informations personnelles complètes : prénom, nom, organisation, adresse, etc.

Les mots de passe du trousseau et de la clé seront demandés à chaque création d'un `.apk`.

1.6.3. Création du *keystore*

Voir la figure 16, page 18.

1.6.4. Création d'une clé

Voir la figure 17, page 18.

1.6.5. Et voilà

C'est fini pour cette semaine, rendez-vous la semaine prochaine pour un cours sur les interfaces Android.

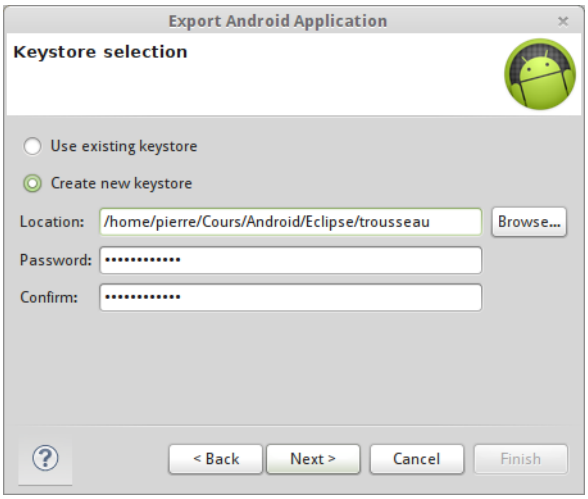


Figure 16: Création d'un trousseau de clés

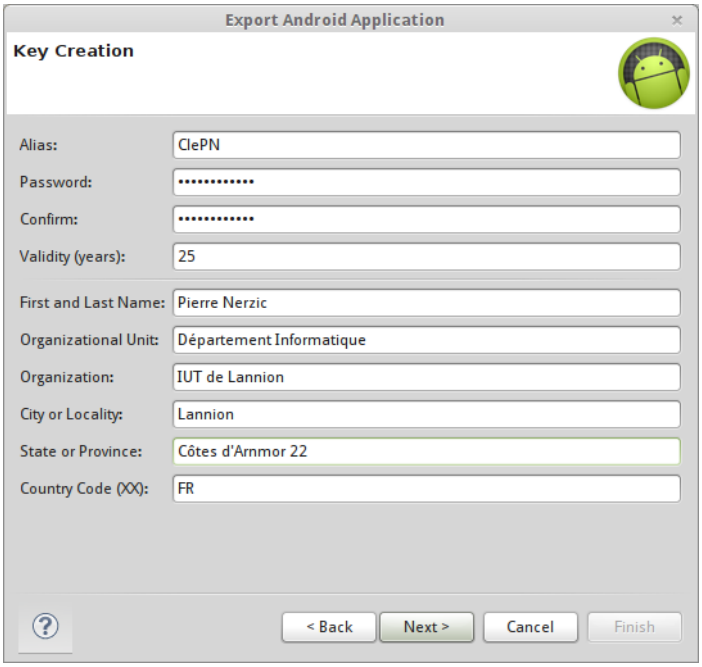


Figure 17: Création d'une clé

2. Création d'interfaces utilisateur

Le cours de cette semaine explique la création d'interfaces utilisateur :

- Relations entre un source Java et des ressources
- Layouts et vues
- Styles

On ne s'intéresse qu'à la mise en page. L'activité des interfaces sera étudiée la semaine prochaine.

NB: les textes fuchsia sont des liens cliquables.

2.1. Interface et ressources

2.1.1. Activités

L'interface utilisateur d'une application Android est composée d'écrans. Un écran correspond à une *activité*, ex :

- afficher une liste d'items
- éditer un item à l'aide d'un formulaire.

Les dialogues et les *pop-up* ne sont pas des activités, ils se superposent temporairement à l'écran d'une activité.

Android permet de naviguer d'une activité à l'autre :

- une action de l'utilisateur, bouton, menu ou l'application fait aller sur l'écran suivant
- le bouton `back` ramène sur l'écran précédent.

2.1.2. Création d'un écran

Chaque écran est géré par une instance d'une sous-classe perso de `Activity`. Sa méthode `onCreate` définit, entre autres, ce qui doit être affiché sur l'écran :

```
public class MainActivity extends Activity {
    @Override
    protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
        super.onCreate(savedInstanceState);
        setContentView(R.layout.main);
    }
}
```

`@Override` signifie que `onCreate` surcharge cette méthode de la superclasse et il faut aussi l'appeler sur `super`

2.1.3. Identifiant de ressource

La méthode `setContentView` spécifie l'identifiant de l'interface à afficher dans l'écran : `R.layout.main`. C'est un entier, identifiant d'une *disposition de vues* : un *layout*.

Le SDK Android (`aapt`) gère un dossier `gen` contenant une classe statique appelée `R`. Elle ne contient que des constantes entières :

```
package fr.iutlan.helloworld;
public final class R {
    public static final class id {
        public static final int texte=0x7f080000;
    }
    public static final class layout {
        public static final int main=0x7f030000;
    }
```

2.1.4. La classe R

Cette classe `R` est générée automatiquement par ce que vous mettez dans le dossier `res` : dispositions, identifiants, chaînes... Les dispositions et autres sont définies par des fichiers XML.

Par exemple, `res/values/strings.xml` :

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<resources>
    <string name="app_name">Exemple</string>
    <string name="message">Bonjour !</string>
<resources>
```

2.1.5. Rappel sur la structure d'un fichier XML

Un fichier XML : nœuds racine, éléments, attributs, valeurs, texte.

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<racine>
    <!-- commentaire -->
    <element attribut1="valeur1"
            attribut2="valeur2">
        <feuille1 attribut3="valeur3"/>
        <feuille2>texte</feuille2>
    </element>
    texte en vrac
</racine>
```

2.1.6. Espaces de nommage dans un fichier XML

Dans le cas d'Android, il y a un grand nombre d'éléments et d'attributs normalisés. Les attributs ont été regroupés dans un *namespace* (`xmlns`). Leur nom est `android:nomattribut`.

Vous pouvez lire cette page sur les *namespaces*.

```
<menu
    xmlns:android=
        "http://schemas.android.com/apk/res/android">
    <item
```

```
        android:id="@+id/action_settings"
        android:orderInCategory="100"
        android:showAsAction="never"
        android:title="Configuration"/>
</menu>
```

2.1.7. Création d'une interface par programme

Il est possible de créer une interface par programme, mais c'est assez compliqué :

```
protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
    super.onCreate(savedInstanceState);
    Context ctx = getApplicationContext();
    TextView tv = new TextView(ctx);
    tv.setText("Demat\ !");
    RelativeLayout rl = new RelativeLayout(ctx);
    LayoutParams lp = new LayoutParams();
    lp.width = LayoutParams.MATCH_PARENT;
    lp.height = LayoutParams.MATCH_PARENT;
    rl.addView(tv, lp);
    setContentView(rl);
}
```

2.1.8. Programme et ressources

Il est donc préférable de stocker l'interface dans un fichier `res/layout/main.xml` :

```
<RelativeLayout ...>
    <TextView android:text="Demat !" ... />
</RelativeLayout>
```

qui est référencé par son identifiant `R.layout.nom_du_fichier` dans le programme Java :

```
protected void onCreate(Bundle bundle) {
    super.onCreate(bundle);
    setContentView(R.layout.main);
}
```

2.1.9. Ressources de type chaînes

Dans `res/values/strings.xml`, on place les chaînes de l'application, au lieu de les mettre en constantes dans le source :

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<resources>
    <string name="app_name">HelloWorld</string>
```

```
    <string name="main_menu">Menu principal</string>
    <string name="action_settings">Configuration</string>
    <string name="bonjour">Demat !</string>
</resources>
```

Intérêt : pouvoir traduire une application sans la recompiler.

2.1.10. Référencement des ressources texte

Voici comment affecter une ressource chaîne à une vue en Java :

```
TextView tv = new TextView(ctx);
tv.setText(R.string.bonjour);
```

Voici comment spécifier un titre de label dans un `layout.xml` :

```
<RelativeLayout>
    <TextView android:text="@string/bonjour" />
</RelativeLayout>
```

`@string/nom` signifie la chaîne de `res/values/strings.xml` ayant ce nom.

2.1.11. Identifiants et vues

La méthode `setContentView` fait afficher le formulaire défini par l'identifiant `R.layout` indiqué. Lorsque l'application veut manipuler l'une de ses vues, elle doit faire utiliser `R.id.symbole`, ex :

```
TextView tv = (TextView) findViewById(R.id.message);
```

(remarquez la conversion de type), avec la définition suivante :

```
<RelativeLayout>
    <TextView android:id="@+id/message"
        android:text="@string/bonjour" />
</RelativeLayout>
```

La notation `@+id/nom` fait créer ou utiliser `R.id.nom`.

2.1.12. android:id = "@id/nom" ou "@+id/nom"

Il y a les deux notations :

`@id/nom` pour référencer un identifiant défini ailleurs
`@+id/nom` pour créer cet identifiant

Exemple :

```
<RelativeLayout xmlns:android="..." ... >
    <TextView ...
        android:id="@+id/titre"
        android:text="@string/titre" />
```

```
    <Button ...
        android:id="@+id/btn"
        android:layout_below="@id/titre"
        android:text="@string/ok" />
</RelativeLayout>
```

2.1.13. Images : `R.drawable.nom`

De la même façon, les images placées dans `res/drawable` sont référençables :

```
<ImageView
    android:src="@drawable/velo"
    android:contentDescription="@string/mon_velo" />
```

La notation `@drawable/nom` référence l'image `res/drawable/nom`.

2.1.14. Tableau de chaînes : `R.array.nom`

Voici un extrait du fichier `res/strings/arrays.xml` :

```
<resources>
    <string-array name="planetes">
        <item>Mercure</item>
        <item>Venus</item>
        <item>Terre</item>
        <item>Mars</item>
    </string-array>
</resources>
```

Dans le programme Java, il est possible de faire :

```
Resources res = getResources();
String[] planetes = res.getStringArray(R.array.planetes);
```

2.1.15. Autres

D'autres notations existent :

- `@style/nom` pour des définitions de `res/style`
- `@menu/nom` pour des définitions de `res/menu`

Certaines notations, `@package:type/nom` font référence à des données prédéfinies, comme :

- `@android:style/TextAppearance.Large`
- `@android:color/black`

Il y a aussi une notation en `?type/nom` pour référencer la valeur de l'attribut `nom`, ex : `?android:attr/textColorSecondary`.

2.2. Dispositions

2.2.1. Structure d'une interface Android

Un écran Android de type formulaire est généralement composé de plusieurs vues. Entre autres :

TextView, ImageView titre, image
EditText texte à saisir
Button, CheckBox bouton à cliquer, case à cocher

Ces vues sont alignées à l'aide de groupes sous-classes de `ViewGroup`, éventuellement imbriqués :

LinearLayout positionne ses vues en ligne ou colonne
RelativeLayout positionne ses vues l'une par rapport à l'autre
TableLayout positionne ses vues sous forme d'un tableau

2.2.2. Arbre des vues

Les groupes et vues forment un arbre :

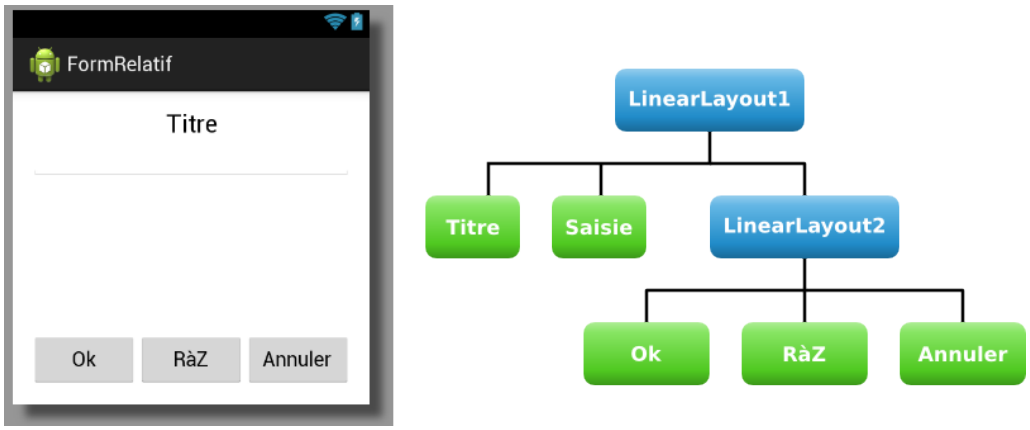


Figure 18: Arbre de vues

2.2.3. Représentation en XML

Cet arbre s'écrit en XML :

```
<LinearLayout android:id="@+id/groupe1" ...>
    <TextView android:id="@+id/titre" .../>
    <EditText android:id="@+id/saisie" .../>
    <LinearLayout android:id="@+id/groupe2" ...>
        <Button android:id="@+id/ok" .../>
        <Button android:id="@+id/raz" .../>
        <Button android:id="@+id/annuler" .../>
    </LinearLayout>
</LinearLayout>
```

2.2.4. Paramètres de positionnement

La plupart des groupes utilisent des *paramètres de placement* sous forme d'attributs XML. Par exemple, telle vue à droite de telle autre, telle vue la plus grande possible, telle autre la plus petite.

Ces paramètres sont de deux sortes :

- ceux qui sont demandés pour toutes les vues, par exemple `android:layout_width`, `android:layout_height` et `android:layout_weight`
- ceux qui sont demandés par le groupe englobant et qui en sont spécifiques, comme `android:layout_alignParentBottom`, `android:layout_centerInParent`...

2.2.5. Paramètres généraux

Toutes les vues doivent spécifier ces deux attributs :

`android:layout_width` largeur de la vue
`android:layout_height` hauteur de la vue

Ils peuvent valoir :

- `"wrap_content"` : la vue est la plus petite possible
- `"match_parent"` : la vue est la plus grande possible
- "*valeur*`dp"` : une taille fixe, ex : `"100dp"` mais c'est peu recommandé

Les `dp` sont une unité de taille indépendante de l'écran. 100dp font 100 pixels sur un écran de 100 dpi (100 *dots per inch*) tandis qu'ils font 200 pixels sur un écran 200dpi. Ça fait la même taille apparente.

2.2.6. Autres paramètres géométriques

Il est possible de modifier l'espacement des vues :

Padding espace entre le texte et les bords, géré par chaque vue
Margin espace autour des bords, géré par les groupes

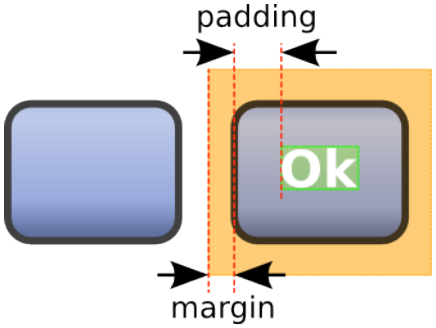


Figure 19: Bords et marges

2.2.7. Marges et remplissage

On peut définir les marges et les remplissages séparément sur chaque bord (`Top`, `Bottom`, `Left`, `Right`), ou identiquement sur tous : 🡻

```
<Button
    android:layout_margin="10dp"
    android:layout_marginTop="15dp"
    android:padding="10dp"
    android:paddingLeft="20dp" />
```

2.2.8. Groupe de vues `LinearLayout`

Il range ses vues soit horizontalement, soit verticalement

```
<LinearLayout android:orientation="horizontal"
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="wrap_content">
    <Button android:text="Ok" android:layout_weight="1"
        android:layout_width="wrap_content"
        android:layout_height="wrap_content"/>
    <Button android:text="Annuler" android:layout_weight="1"
        android:layout_width="wrap_content"
        android:layout_height="wrap_content"/>
</LinearLayout>
```

Il faut seulement définir l'attribut `android:orientation` à `"horizontal"` ou `"vertical"`. Lire la doc Android.

2.2.9. Pondération des tailles

Une façon intéressante de spécifier les tailles des vues dans un `LinearLayout` consiste à leur affecter un *poids* avec l'attribut `android:layout_weight`.

- Un `layout_weight` égal à 0 rend la vue la plus petite possible
- Un `layout_weight` non nul donne une taille correspondant au rapport entre ce poids et la somme des poids des autres vues

Pour cela, il faut aussi fixer la taille de ces vues (ex : `android:layout_width`) soit à `"wrap_content"`, soit à `"0dp"`. Si la taille vaut `"wrap_content"`, alors le poids agit seulement sur l'espace supplémentaire alloué aux vues. Mettre "0dp" pour que ça agisse sur la taille entière.

2.2.10. Exemple de poids différents

Voici 4 `LinearLayout` horizontaux de 3 boutons ayant des poids égaux à leurs titres. En 3e ligne, les boutons ont une largeur de 0dp

Voir la figure 20, page 27.

2.2.11. Groupe de vues `TableLayout`

C'est une variante du `LinearLayout` : les vues sont rangées en lignes de colonnes bien tabulées. Il faut construire une structure XML comme celle-ci. Voir sa doc Android.

Figure 20: Influence des poids sur la largeur

```
<TableLayout ...>
    <TableRow>
        <item 1.1 .../>
        <item 1.2 .../>
    </TableRow>
    <TableRow>
        <item 2.1 .../>
        <item 2.2 .../>
    </TableRow>
<TableLayout>
```

NB : les `<TableRow>` n'ont aucun attribut.

2.2.12. Largeur des colonnes d'un `TableLayout`

Ne pas spécifier `android:layout_width` dans les vues d'un `TableLayout`, car c'est obligatoirement toute la largeur du tableau. Seul la balise `<TableLayout>` exige cet attribut.

Deux propriétés intéressantes permettent de rendre certaines colonnes étirables. Fournir les numéros (première = 0).

- `android:stretchColumns` : numéros des colonnes étirables
- `android:shrinkColumns` : numéros des colonnes reductibles

```
<TableLayout
    android:stretchColumns="1,2"
    android:shrinkColumns="0,3"
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="wrap_content" >
```

2.2.13. Groupe de vues `RelativeLayout`

C'est le plus complexe à utiliser mais il donne de bons résultats. Il permet de spécifier la position relative de chaque vue à l'aide de *paramètres* complexes : (`LayoutParams`)

- Tel bord aligné sur le bord du parent ou centré dans son parent :
  - `android:layout_alignParentTop`, `android:layout_centerVertical`...
- Tel bord aligné sur le bord opposé d'une autre vue :
  - `android:layout_toRightOf`, `android:layout_above`, `android:layout_below`...
- Tel bord aligné sur le même bord d'une autre vue :
  - `android:layout_alignLeft`, `android:layout_alignTop`...

2.2.14. Utilisation d'un `RelativeLayout`

Pour bien utiliser un `RelativeLayout`, il faut commencer par définir les vues qui ne dépendent que des bords du Layout : celles qui sont collées aux bords ou centrées.

```
<TextView android:id="@+id/titre"
    android:layout_alignParentTop="true"
    android:layout_alignParentRight="true"
    android:layout_alignParentLeft="true" .../>
```

Puis créer les vues qui dépendent des vues précédentes.

```
<EditText android:layout_below="@id/titre"
    android:layout_alignParentRight="true"
    android:layout_alignParentLeft="true" .../>
```

Et ainsi de suite.

2.2.15. Autres groupements

Ce sont les sous-classes de ViewGroup également présentées dans cette page. Impossible de faire l'inventaire dans ce cours. C'est à vous d'aller explorer en fonction de vos besoins.

2.3. Composants d'interface

2.3.1. Vues

Android propose un grand nombre de vues, à découvrir en TP :

- Textes : titres, saisies
- Boutons, cases à cocher
- Curseurs

Beaucoup ont des variantes. Ex: saisie de texte = n° de téléphone ou adresse ou texte avec suggestion ou ...

Consulter la doc en ligne de toutes ces vues. On les trouve dans le package android.widget.

À noter que les vues évoluent avec les versions d'Android, certaines changent, d'autres disparaissent.

2.3.2. TextView

Le plus simple, il affiche un texte statique, comme un titre. Son libellé est dans l'attribut `android:text`.

```
<TextView
    android:id="@+id/tvtitre"
    android:text="@string/titre"
    ... />
```

On peut le changer dynamiquement :

```
TextView tvTitre = (TextView) findViewById(R.id.tvtitre);
tvTitre.setText("blablabla");
```

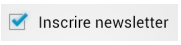
2.3.3. Button

L'une des vues les plus utiles est le `Button` :


```
<Button
    android:id="@+id/btn_ok"
    android:text="@string/ok"
    ... />
```

- En général, on définit un identifiant pour chaque vue active, ici : `android:id="@+id/btn_ok"`
- Son titre est dans l'attribut `android:text`.
- Voir la semaine prochaine pour son activité : réaction à un clic.

2.3.4. Bascules

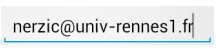
Les `CheckBox` sont des cases à cocher : 


```
<CheckBox
    android:id="@+id/cbx_abonnement_nl"
    android:text="@string/abonnement_newsletter"
    ... />
```

Les `ToggleButton` sont une variante :

. On peut définir le texte actif et le texte inactif avec `android:textOn` et `android:textOff`.

2.3.5. EditText

Un `EditText` permet de saisir un texte 

 :

```
<EditText
    android:id="@+id/email_address"
    android:inputType="textEmailAddress"
    ... />
```

L'attribut `android:inputType` spécifie le type de texte : adresse, téléphone, etc. Ça définit le clavier qui est proposé pour la saisie.

Lire la référence Android pour connaître toutes les possibilités.

2.3.6. Autres vues

On reviendra sur toutes ces vues les prochaines semaines, pour préciser les attributs utiles pour une application. D'autres vues pourront aussi être employées à l'occasion.

2.4. Styles

2.4.1. Styles et thèmes

Un *style* permet de modifier l'apparence d'une vue :

- Police de caractères et tailles pour les textes
- Couleurs, images...
- Géométrie par défaut des vues : taille, espacement, remplissage...

Un *thème* est un style appliqué à toute une activité ou application.

Consulter la documentation Android.

2.4.2. Définir un style

Il faut créer un fichier XML dans `res/value` :

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<resources>
    <style  name="Elegant"
            parent="@android:style/TextAppearance.Medium">
        <item name="android:textColor">#010101</item>
        <item name="android:typeface">serif</item>
    </style>
</resources>
```

L'attribut `name` identifie le style, et `parent` le rattache à un autre pour héritage des propriétés non définies ici. Voir les styles et les thèmes prédéfinis.

2.4.3. Utiliser un style

Il suffit de le préciser dans la définition de la vue :

```
<TextView
    style="@style/Elegant"
    android:text="@string/titre" />
```

2.4.4. Utiliser un thème

Un thème est simplement un style appliqué partout dans l'application. Cela se spécifie dans le fichier `AndroidManifest.xml` : ⬇

```
    <application
        android:theme="@style/Elegant"
        android:icon="@drawable/ic_launcher"
        android:label="@string/app_name"
        ...>
        ...
    </application>
```

Attention, si votre style n'est pas complet, vous aurez une erreur.

2.4.5. C'est tout

C'est fini pour cette semaine, rendez-vous la semaine prochaine pour un cours sur les écouteurs et les activités.

3. Vie d'une application

Le cours de cette semaine concerne la vie d'une application :

- Applications et activités, manifeste : bibliographie
- Cycles de vie : voir cette page
- Vues, événements et écouteurs : voir ce lien et celui-ci

3.1. Applications et activités

3.1.1. Composition d'une application

Une application est composée de plusieurs *activités*. Chacune gère un écran d'interaction avec l'utilisateur et est définie par une classe Java.

Une application complexe peut aussi contenir :

- des *services* : ce sont des processus qui tournent en arrière-plan,
- des *fournisseurs de contenu* : ils représentent une sorte de base de données, voir la semaine 5,
- des *récepteurs d'annonces* : pour gérer des événements globaux envoyés par le système à toutes les applications.

3.1.2. Déclaration d'une application

Le fichier `AndroidManifest.xml` déclare les éléments d'une application, avec un '.' devant le nom des activités

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<manifest ... >
    <application android:icon="@drawable/app_icon.png" ...>
        <activity android:name=".MainActivity"
                  android:label="@string/main" ... />
        <activity android:name=".EditActivity"
                  android:label="@string/edit" ... />
        ...
    </application>
</manifest>
```

`<application>` est la seule branche sous la racine `<manifest>` et ses filles sont des `<activity>`.

3.1.3. Sécurité des applications

Chaque application est associée à un UID (compte utilisateur Unix) unique dans le système. Ce compte les protège les unes des autres. Cet UID peut être défini dans le fichier AndroidManifest.xml :

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<manifest ...
        android:sharedUserId="fr.iutlan.demos">
    ...
</manifest>
```

Définir l'attribut `android:sharedUserId` avec une chaîne identique à une autre application, et signer les deux applications avec le même certificat, permet à l'une d'accéder à l'autre.

3.1.4. Autorisations d'une application

Une application doit déclarer les autorisations dont elle a besoin : accès à internet, caméra, carnet d'adresse, GPS, etc.

Cela se fait en rajoutant des élements dans le manifeste :

```
<manifest ... >
    <uses-permission
        android:name="android.permission.INTERNET" />
    ...
</manifest>
```

Consulter cette page pour la liste des permissions existantes.

3.1.5. Démarrage d'une application

L'une des activités est marquée comme démarrable de l'extérieur :

```
<activity android:name=".MainActivity" ...>
    <intent-filter>
        <action android:name=
            "android.intent.action.MAIN" />
        <category android:name=
            "android.intent.category.LAUNCHER" />
    </intent-filter>
</activity>
```

Un `<intent-filter>` déclare les conditions de démarrage d'une activité, ici il dit que c'est l'activité principale.

3.1.6. Démarrage d'une activité et `Intents`

Les activités sont démarrées à l'aide d'`Intents`. Un `Intent` contient une demande destinée à une activité, par exemple, composer un numéro de téléphone ou lancer l'application.

- *action* : spécifie ce que l'`Intent` demande. Il y en a de très nombreuses :
  - `VIEW` pour afficher quelque chose, `EDIT` pour modifier une information, `SEARCH`...
- *données* : selon l'action, ça peut être un numéro de téléphone, l'identifiant d'une information...
- *catégorie* : information supplémentaire sur l'action, par exemple, `...LAUNCHER` pour lancer une application.

Une application a la possibilité de lancer certaines activités d'une autre application, celles qui ont un `intent-filter`.

3.1.7. Lancement d'une activité par programme

Soit une application contenant deux activités : `Activ1` et `Activ2`. La première lance la seconde par : ⬇

```
    Intent intent = new Intent(this, Activ2.class);
    startActivity(intent);
```

L'instruction `startActivity` démarre `Activ2`. Celle-ci se met devant `Activ1` qui se met alors en sommeil.

Ce bout de code est employé par exemple lorsqu'un bouton, un menu, etc. est cliqué. Seule contrainte : que ces deux activités soient déclarées dans `AndroidManifest.xml`.

3.1.8. Lancement d'une application Android

Il n'est pas possible de montrer toutes les possibilités, mais par exemple, voici comment ouvrir le navigateur sur un URL spécifique : 🡻

```
String url =
    "http://perso.univ-rennes1.fr/pierre.nerzic/Android";
intent = new Intent(Intent.ACTION_VIEW, Uri.parse(url));
startActivity(intent);
```

L'action `VIEW` avec un *URI* (généralisation d'un *URL*) est interprétée par Android, cela fait ouvrir automatiquement le navigateur.

3.1.9. Lancement d'une activité d'une autre application

Soit une seconde application dans le package `fr.iutlan.appli2`. Une activité peut la lancer ainsi : 🡻

```
    intent = new Intent(Intent.ACTION_MAIN);
    intent.addCategory(Intent.CATEGORY_LAUNCHER);
    intent.setClassName(
        "fr.iutlan.appli2",
        "fr.iutlan.appli2.MainActivity");
    intent.setFlags(Intent.FLAG_ACTIVITY_NEW_TASK);
    startActivity(intent);
```

Cela consiste à créer un `Intent` d'action `MAIN` et de catégorie `LAUNCHER` pour la classe `MainActivity` de l'autre application.

3.2. Applications

3.2.1. Fonctionnement d'une application

Au début, le système Android lance l'activité qui est marquée action=`MAIN` et catégorie=`LAUNCHER` dans `AndroidManifest.xml`.

Ensuite, d'autres activités peuvent être démarrées. Chacune se met « devant » les autres comme sur une pile. Deux cas sont possibles :

- La précédente activité se termine, on ne revient pas dedans.
  Par exemple, une activité où on tape son login et son mot de passe lance l'activité principale et se termine.

- La précédente activité attend la fin de la nouvelle car elle lui demande un résultat en retour. Exemple : une activité de type liste d'items lance une activité pour éditer un item quand on clique longuement dessus, mais attend la fin de l'édition pour rafraîchir la liste.

3.2.2. Navigation entre activités

Voici un schéma illustrant les possibilités de navigation parmi plusieurs activités.

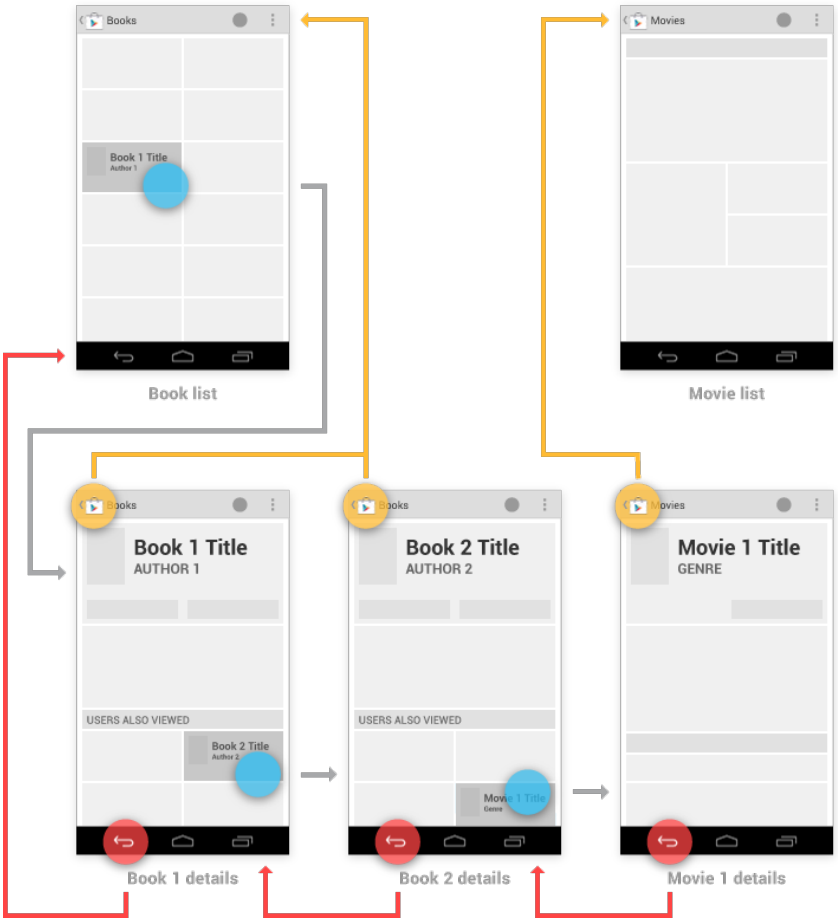


Figure 21: Navigation parmi les activités d'une application

3.2.3. Lancement sans attente

Rappel, pour lancer `Activ2` à partir de `Activ1` :

```
Intent intent = new Intent(this, Activ2.class);
startActivity(intent);
```

On peut demander la terminaison de `this` après lancement de `Activ2` ainsi :

```
Intent intent = new Intent(this, Activ2.class);
startActivity(intent);
finish();
```

`finish()` fait terminer l'activité courante. L'utilisateur ne pourra pas faire back dessus, car elle disparaît de la pile.

3.2.4. Lancement avec attente de résultat

Le lancement d'une activité avec attente de résultat est plus complexe. Il faut définir un *code d'appel* `RequestCode` fourni au lancement.

```
    private static final int APPEL_ACTIV2 = 1;
    Intent intent = new Intent(this, Activ2.class);
    startActivityForResult(intent, APPEL_ACTIV2);
```

Ce code identifie l'activité lancée, afin de savoir plus tard que c'est d'elle qu'on revient. Par exemple, on pourrait lancer au choix plusieurs activités : édition, copie, suppression d'informations. Il faut pouvoir les distinguer au retour.

Consulter cette page.

3.2.5. Lancement avec attente, suite

Ensuite, il faut définir une méthode *callback* qui est appelée lorsqu'on revient dans notre activité :

```
@Override
protected void onActivityResult(
        int requestCode, int resultCode, Intent data)
{
    // uti a fait back
    if (resultCode == Activity.RESULT_CANCELED) return;
    // selon le code d'appel
    switch (requestCode) {
        case APPEL_ACTIV2:  // on revient de Activ2
            ...
    }
}
```

3.2.6. Méthode `onActivityResult`

`onActivityResult(int requestCode, int resultCode, Intent data)`

- `requestCode` est le code d'appel de `startActivityForResult`
- `resultCode` vaut soit `RESULT_CANCELED` soit `RESULT_OK`
- `data` est fourni par l'autre activité.

Ces deux dernières viennent d'un appel à `setResult(resultCode, data)`. Par exemple, l'autre activité se termine ainsi :

```
    setResult(RESULT_OK, getIntent());
    finish();
```

ou par :

```
    setResult(RESULT_CANCELED);
    finish();
```

3.2.7. Transport d'informations dans un `Intent`

Les `Intent` servent aussi à transporter des informations d'une activité à l'autre : les *extras*.

Voici comment placer des données dans un `Intent` :

```
    Intent intent =
        new Intent(this, DeleteInfoActivity.class);
    intent.putExtra("idInfo", idInfo);
    intent.putExtra("hiddencopy", hiddencopy);
    startActivity(intent);
```

`putExtra(nom, valeur)` rajoute un couple (nom, valeur) dans l'intent. La valeur doit être *sérialisable* : nombres, chaînes et structures simples.

3.2.8. Extraction d'informations d'un `Intent`

Ces instructions récupèrent les données d'un `Intent` :

```
    Intent intent = getIntent();
    Integer idInfo =
        intent.getIntExtra("idInfo", -1);
    bool hiddencopy =
        intent.getBooleanExtra("hiddencopy", false);
```

- `getIntent()` retourne l'`Intent` qui a démarré cette activité.
- `get`*Type*`Extra(`*nom*, *valeur par défaut*`)` retourne la valeur de ce nom si elle en fait partie, la valeur par défaut sinon.

3.2.9. Contexte d'application

Pour finir sur les applications, il faut savoir qu'il y a un objet global vivant pendant tout le fonctionnement d'une application : le contexte d'application. Voici comment le récupérer :

```
Application context = this.getApplicationContext();
```

Par défaut, c'est un objet neutre ne contenant que des informations Android.

Il est possible de le sous-classer afin de stocker des variables globales de l'application.

3.2.10. Définition d'un contexte d'application

Pour commencer, dériver une sous-classe de `Application` :

```
public class MonApplication extends Application
{
    // variable globale de l'application
    public int varglob;

    // initialisation du contexte
    @Override
    public void onCreate()
```

```
    {
        super.onCreate();
        varglob = 3;
    }
}
```

3.2.11. Définition d'un contexte d'application, suite

Ensuite, la déclarer dans `AndroidManifest.xml`, dans l'attribut `android:name` de l'élément `<application>` :

```
<manifest xmlns:android="..." ...>
    <application android:name="MonApplication"
        android:icon="@drawable/icon"
        android:label="@string/app_name">
        ...
```

3.2.12. Définition d'un contexte d'application, fin

Enfin, l'utiliser dans n'importe laquelle des activités :

```
    // récupérer le contexte d'application
    MonApplication context =
        (MonApplication) this.getApplicationContext();
    // utiliser la variable globale
    ... context.varglob ...
```

Remarquez la conversion de type.

Il est recommandé de définir des *setters* et *getters*. D'autre part, attention aux variables globales : ne les utiliser qu'à bon escient.

3.3. Activités

3.3.1. Présentation

Voyons maintenant comment fonctionnent les activités.

- Démarrage (à cause d'un `Intent`)
- Apparition/masquage sur écran
- Terminaison

Une activité se trouve dans l'un de ces états :

- active (*resumed*) : elle est sur le devant, l'utilisateur peut jouer avec,
- en pause (*paused*) : partiellement cachée et inactive, car une autre activité est venue devant,
- stoppée (*stopped*) : totalement invisible et inactive, ses variables sont préservées mais elle ne tourne plus.

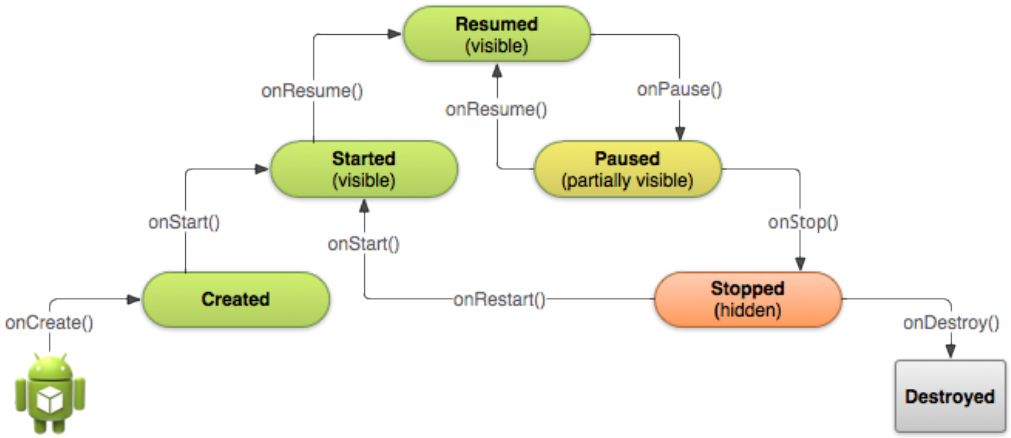


Figure 22: Cycle de vie

3.3.2. Cycle de vie d'une activité

Ce diagramme résume les changement d'états d'une activité :

Voir la figure 22, page 39.

3.3.3. Événements de changement d'état

La classe `Activity` reçoit des événements de la part du système Android, ça appelle des fonctions appelées *callbacks*.

Exemples :

`onCreate` Un `Intent` arrive dans l'application, il déclenche la création d'une activité, dont l'interface.

`onPause` Le système prévient l'activité qu'une autre activité est passée devant, il faut enregistrer les informations au cas où l'utilisateur ne revienne pas.

3.3.4. Squelette d'activité

{ java } public class EditActivity extends Activity { @Override public void onCreate(Bundle savedInstanceState) { super.onCreate(savedInstanceState);

```
    // met en place les vues de cette activité
    setContentView(R.layout.edit_activity);
}


}
```

`@Override` signifie que cette méthode remplace celle héritée de la superclasse. Il faut quand même l'appeler sur `super` en premier.

3.3.5. Terminaison d'une activité

Voici la prise en compte de la terminaison définitive d'une activité, avec la fermeture d'une base de données :

```
    @Override
    public void onDestroy() {
        super.onDestroy();

        // fermer la base
        db.close();
    }
```

En fait, il se peut que cette méthode ne soit jamais appelée. Voir `onStop` plutôt.

3.3.6. Pause d'une activité

Cela arrive quand une nouvelle activité passe devant, exemple : un appel téléphonique. Il faut libérer les ressources qui consomment de l'énergie (animations, GPS...).

```
    @Override public void onPause() {
        super.onPause();
        // arrêter les animations sur l'écran
        ...
    }
    @Override public void onResume() {
        super.onResume();
        // démarrer les animations
        ...
    }
```

3.3.7. Arrêt d'une activité

Cela se produit quand l'utilisateur change d'application dans le sélecteur d'applications, ou qu'il change d'activité dans votre application. Cette activité n'est plus visible et doit enregistrer ses données.

Il y a deux méthodes concernées :

- `protected void onStop()` : l'application est arrêtée, libérer les ressources,
- `protected void onStart()` : l'application démarre, allouer les ressources.

Il faut comprendre que les utilisateurs peuvent changer d'application à tout moment. La votre doit être capable de résister à ça.

3.3.8. Enregistrement de valeurs d'une exécution à l'autre

Il est possible de sauver des informations d'un lancement à l'autre de l'application (certains cas comme la rotation de l'écran ou une interruption par une autre activité), dans un `Bundle`. C'est un container de données quelconques, sous forme de couples ("nom", valeur).

```
static final String ETAT_SCORE = "ScoreJoueur"; // nom
private int mScoreJoueur = 0;                   // valeur

@Override
public void onSaveInstanceState(Bundle etat) {
```

```
    // enregistrer l'état courant
    etat.putInt(ETAT_SCORE, mScoreJoueur);
    super.onSaveInstanceState(etat);
}
```

3.3.9. Restaurer l'état au lancement

La méthode `onRestoreInstanceState` reçoit un paramètre de type `Bundle` (comme la méthode `onCreate`, mais dans cette dernière, il peut être `null`). Il contient l'état précédemment sauvé.

```
@Override
protected void onRestoreInstanceState(Bundle etat) {
    super.onRestoreInstanceState(etat);
    // restaurer l'état précédent
    mScoreJoueur = etat.getInt(ETAT_SCORE);
}
```

Ces deux méthodes sont appelées automatiquement (sorte d'écouteurs), sauf si l'utilisateur *tue* l'application. Cela permet de reprendre l'activité là où elle en était.

3.4. Vues et activités

3.4.1. Obtention des vues

La méthode `setContentView` charge une disposition sur l'écran. Ensuite l'activité peut avoir besoin d'accéder aux vues, par exemple lire la chaîne saisie dans un texte. Pour cela, il faut obtenir l'objet Java correspondant.

```
EditText nom = (EditText) findViewById(R.id.edt_nom);
```

Cette méthode cherche la vue qui possède cet identifiant dans le layout de l'activité. Si cette vue n'existe pas (mauvais identifiant, ou pas créée), la fonction retourne `null`.

Un mauvais identifiant peut être la raison d'un bug.

3.4.2. Propriétés des vues

La plupart des vues ont des *setters* et *getters* Java pour leurs propriétés XML. Par exemple `TextView`.

En XML :

```
<TextView android:id="@+id/titre"
    android:lines="2"
    android:text="@string/debut" />
```

En Java :

```
TextView tvTitre = (TextView) findViewById(R.id.titre);
tvTitre.setLines(2);
tvTitre.setText(R.string.debut);
```

Consulter leur documentation pour les propriétés, qui sont extrêmement nombreuses.

3.4.3. Actions de l'utilisateur

Prenons l'exemple de ce `Button`. Lorsque l'utilisateur appuie dessus, cela déclenche un *événement* « onClick », et appelle automatiquement la méthode `Valider` de l'activité.

```
<Button
    android:id="@+id/btn_valider"
    android:layout_width="wrap_content"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:text="@string/valider"
    android:onClick="Valider" />
```

Il faut définir la méthode `Valider` dans l'activité :

```
public void Valider(View btn) {
    ...
}
```

3.4.4. Définition d'un écouteur

Il y a une autre manière de définir une réponse à un clic : un écouteur (*listener*). C'est une instance de classe qui possède la méthode `public void onClick(View v)` ainsi que spécifié par l'interface `View.OnClickListener`.

Cela peut être :

- une classe privée anonyme,
- une classe privée ou public dans l'activité,
- l'activité elle-même.

Dans tous les cas, on fournit cette instance en paramètre à la méthode `setOnClickListener` du bouton :

```
    btn.setOnClickListener(ecouteur);
```

3.4.5. Écouteur privé anonyme

Il s'agit d'une classe qui est définie à la volée, lors de l'appel à `setOnClickListener`. Elle ne contient qu'une seule méthode.

```
Button btn = (Button) findViewById(R.id.btn_valider);
btn.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
        public void onClick(View btn) {
            // faire quelque chose
        }
    });
```

Employer la syntaxe `MonActivity.this` pour manipuler les variables et méthodes de l'activité sous-jacente.

3.4.6. Écouteur privé

Cela consiste à définir une classe privée dans l'activité ; cette classe implémente l'interface `OnClickListener` ; et à en fournir une instance en tant qu'écouteur.

```
private class EcBtnValider implements OnClickListener {
    public void onClick(View btn) {
        // faire quelque chose
    }
};
public void onCreate(...) {
    ...
    Button btn=(Button)findViewById(R.id.btn_valider);
    btn.setOnClickListener(new EcBtnValider());
}
```

3.4.7. L'activité elle-même en tant qu'écouteur

Il suffit de mentionner `this` comme écouteur et d'indiquer qu'elle implémente l'interface `OnClickListener`.

```
public class EditActivity extends Activity
        implements OnClickListener {
    public void onCreate(...) {
        ...
        Button btn=(Button)findViewById(R.id.btn_valider);
        btn.setOnClickListener(this);
    }
    public void onClick(View btn) {
        // faire quelque chose
    }
```

Ici, par contre, tous les boutons appelleront la même méthode.

3.4.8. Distinction des émetteurs

Dans le cas où le même écouteur est employé pour plusieurs vues, il faut les distinguer en se basant sur leur identitifiant obtenu avec `getId()` :

```
    public void onClick(View v) {
        switch (v.getId()) {
        case R.id.btn_valider:
            ...
            break;
        case R.id.btn_effacer:
            ...
            break;
        }
    }
```

3.4.9. Événements des vues courantes

Vous devrez étudier la documentation. Voici quelques exemples :

- `Button` : `onClick` lorsqu'on appuie sur le bouton, voir sa doc
- `Spinner` : `OnItemSelected` quand on choisit un élément, voir sa doc
- `RatingBar` : `OnRatingBarChange` quand on modifie la note, voir sa doc
- etc.

Heureusement, dans le cas de formulaires, les actions sont majoritairement basées sur des boutons.

3.4.10. C'est fini pour aujourd'hui

C'est assez pour cette semaine, rendez-vous la semaine prochaine pour un cours sur les applications de gestion de données (listes d'items).

Plus tard, nous verrons comment Android raffine la notion d'activité, en la séparant en *fragments*.

4. Application liste

Durant les prochaines semaines, nous allons nous intéresser aux applications de gestion d'une liste d'items.

- Stockage d'une liste
- Affichage d'une liste, adaptateurs
- Consultation et édition d'un item

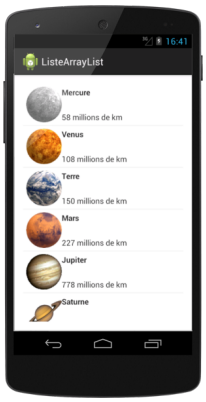


Figure 23: Liste d'items

4.1. Présentation

4.1.1. Principe général

On veut programmer une application pour afficher et éditer une liste d'items.

- Cette semaine, la liste est stockée dans un tableau dynamique appelé `ArrayList` ; en semaine 6, ça sera dans une base de données SQL locale ou sur un serveur distant.
- L'écran est occupé par un `ListView`. C'est une vue spécialisée dans l'affichage de listes quelconques.

Consulter cette documentation sur les `ListView`.

4.1.2. Schéma global

L'intermédiaire entre la liste et la vue est géré par un *adaptateur*, objet qui sait comment afficher un item dans le `ListView`.

Voir la figure 24, page 46.

4.1.3. Une classe pour représenter les items

Pour commencer, une classe pour représenter les items :

```
public class Planete {
    public String mNom;
    public int mDistance;

    Planete(String nom, int distance) {
```

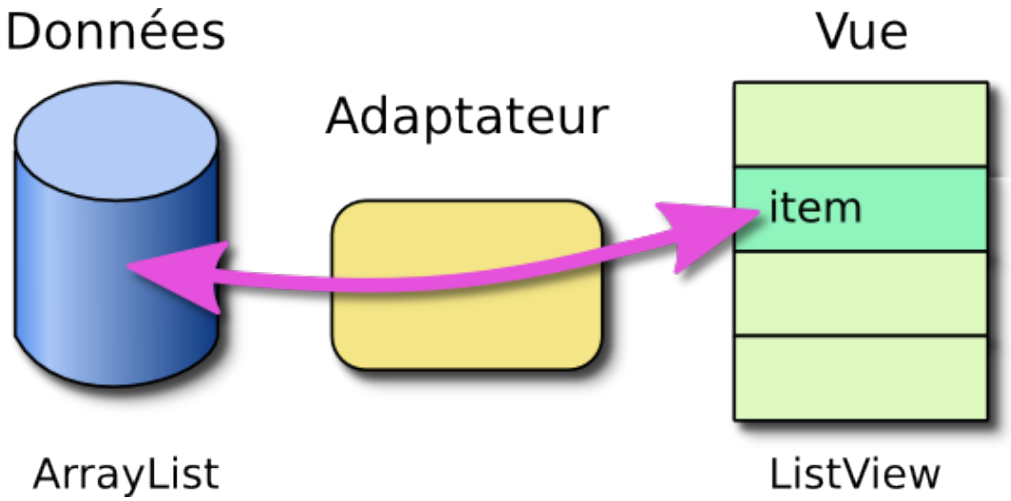


Figure 24: Vue, adaptateur et données

```
        mNom = nom;            // nom de la planète
        mDistance = distance; // distance au soleil en Gm
    }

    public String toString() {
        return mNom;
    }
};
```

4.1.4. Données initiales

Deux solutions pour initialiser la liste avec des items prédéfinis :

- Un tableau dans les ressources, voir page 47,
- Un tableau Java comme ceci : ⬇

```
    final Planete[] initdata = {
        new Planete("Mercure", 58),
        new Planete("Vénus", 108),
        new Planete("Terre", 150),
        ...
    };
```

`final` signifie constant, sa valeur ne changera plus.

4.1.5. Copie dans un `ArrayList`

L'étape suivante consiste à recopier les valeurs initiales dans un tableau dynamique de type `ArrayList<Planete>` : ⬇

```
protected ArrayList<Planete> mliste;

void onCreate(...)
{
    ...
    // création du tableau dynamique
    mListe = new ArrayList<Planete>();
    // boucle améliorée Java7
    for (Planete planete: initdata) {
        mListe.add(planete);
    }
}
```

4.1.6. Le container Java `ArrayList<type>`

C'est un type de données générique, c'est à dire paramétré par le type des éléments mis entre <...> ; ce type doit être un objet.

```
    import java.util.ArrayList;
    ArrayList<TYPE> liste = new ArrayList<TYPE>();
```

Quelques méthodes utiles :

- `liste.size()` : retourne le nombre d'éléments présents,
- `liste.clear()` : supprime tous les éléments,
- `liste.add(elem)` : ajoute cet élément à la liste,
- `liste.remove(elem` ou `indice)` : retire cet élément
- `liste.get(indice)` : retourne l'élément présent à cet indice,
- `liste.contains(elem)` : `true` si elle contient cet élément,
- `liste.indexOf(elem)` : indice de l'élément, s'il y est.

4.1.7. Données initiales dans les ressources

On crée deux tableaux dans le fichier `res/values/arrays.xml` :

```
<resources>
    <string-array name="noms">
        <item>Mercure</item>
        <item>Venus</item>
        ...
    </string-array>
    <integer-array name="distances">
        <item>58</item>
        <item>108</item>
        ...
    </integer-array>
</resources>
```

4.1.8. Données dans les ressources, suite

Ensuite, on récupère ces tableaux pour remplir le `ArrayList` :

```
// accès aux ressources
Resources res = getResources();
final String[] noms = res.getStringArray(R.array.noms);
final int[] distances = res.getIntArray(R.array.distances);

// recopie dans le ArrayList
mListe = new ArrayList<Planete>();
for (int i=0; i<noms.length; ++i) {
    mListe.add(new Planete(noms[i], distances[i]));
}
```

4.1.9. Remarques

Cette semaine, les données sont représentées dans un tableau. Dans les exemples précédents, c'est une variable membre de l'activité. Pour faire mieux que cela, il faut définir une `Application` comme en semaine 3 et mettre ce tableau ainsi que son initialisation dedans. Ainsi, le tableau devient disponible dans toutes les activités de l'application. Voir le TP4.

En semaine 6, nous verrons comment utiliser une base de données SQL locale ou un WebService, ce qui résoud proprement le problème.

4.2. Affichage de la liste

4.2.1. Activité spécialisée ou layout

Deux possibilités :

- employer la classe `ListActivity`,
- employer la classe `Activity` de base.

Ces deux possibilités sont très similaires : un *layout* contenant un `ListView` pour l'activité, un *layout* pour les items de la liste et un adaptateur pour accéder aux données.

La `ListActivity` prépare un peu plus de choses pour gérer les sélections d'items, tandis qu'avec une simple `Activity`, c'est à nous de tout faire, voir page 57. Par exemple, si on rajoute un `TextView` particulier, on peut avoir un message « La liste est vide ».

4.2.2. Mise en œuvre

Que ce soit avec une `ListActivity` ou avec une `Activity` de base, deux choses sont à faire :

1. Créer un layout pour l'écran ; il doit contenir un `ListView` identifié par `@android:id/list`,
2. Créer un layout pour un item ; il doit contenir un `TextView` identifié par `@android:id/text1`,

Consulter la documentation.

4.2.3. Layout de l'activité pour afficher une liste

Voici d'abord le layout d'écran. J'ai rajouté le `TextView` qui affiche « Liste vide ». Notez les identifiants spéciaux. 🡻

```
<LinearLayout xmlns:android="..."
    android:orientation="vertical"
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="match_parent">
    <ListView android:id="@android:id/list"
        android:layout_width="match_parent"
        android:layout_height="match_parent"/>
    <TextView android:id="@android:id/empty"
        android:text="Liste vide"
        ... />
</LinearLayout>
```

On peut rajouter d'autres vues : boutons...

4.2.4. Mise en place du layout d'activité

Classiquement : 🡻

```
@Override
protected void onCreate(Bundle savedInstanceState)
{
    // appeler la méthode surchargée dans la superclasse
    super.onCreate(savedInstanceState);

    // mettre en place le layout contenant le ListView
    setContentView(R.layout.main);

    // initialisation de la liste
    mListe = new ArrayList<Planete>();
    ...
```

4.2.5. Layout pour un item

Ensuite, le layout `res/layout/item.xml` pour afficher un item. L'identifiant du `TextView` devient `android.R.id.text1` en Java. 🡻

```
<LinearLayout xmlns:android="..."
    android:orientation="vertical"
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="wrap_content">
    <TextView android:id="@android:id/text1"
        android:textStyle="bold"
        android:layout_width="match_parent"
```

```
        android:layout_height="wrap_content"/>
</LinearLayout>
```

4.2.6. Autre layouts

Il est possible de créer des dispositions plus complexes pour les items mais alors il faudra programmer un adaptateur spécifique.

Figure 25: Layout complexe

⬇ ˽ {.xml} ˽

Voir les adaptateurs personnalisés, page 52.

4.2.7. Layouts prédéfinis

Android définit des layouts pour des éléments de listes simples :

- `android.R.layout.simple_list_item_1`
  C'est un layout qui affiche un seul `TextView`. Son identifiant est `android.R.id.text1`,
- `android.R.layout.simple_list_item_2`
  C'est un layout qui affiche deux `TextView` : un titre en grand et un sous-titre. Ses identifiants sont `android.R.id.text1` et `android.R.id.text2`.

Il suffit de les fournir à l'adaptateur. Il n'y a pas besoin de créer des fichiers XML, ni pour l'écran, ni pour les items.

4.3. Adaptateurs

4.3.1. Relations entre la vue et les données

Un `ListView` affiche les items à l'aide d'un *adaptateur* (*adapter*).

4.3.2. Rôle d'un adaptateur

L'adaptateur répond à la question que pose le `ListView` : « *que dois-je afficher à tel endroit dans la liste ?* ». Il va chercher les données et instancie le layout d'item avec les valeurs.

C'est une classe qui :

- accède aux données à l'aide de méthodes telles que `getItem(int position)`, `getCount()`, `isEmpty()` quelque soit le type de stockage des éléments : tableau, BDD...
- crée les vues d'affichage des items : `getView(...)` à l'aide du layout des items. Cela consiste à instancier le layout — on dit *expanser* le layout, *inflate* en anglais.

4.3.3. Adaptateurs prédéfinis

Android propose quelques classes d'adaptateurs prédéfinis, dont :

- `ArrayAdapter` pour un tableau simple (liste dynamique),
- `SimpleCursorAdapter` pour accéder à une base de données, qu'on verra dans deux semaines.

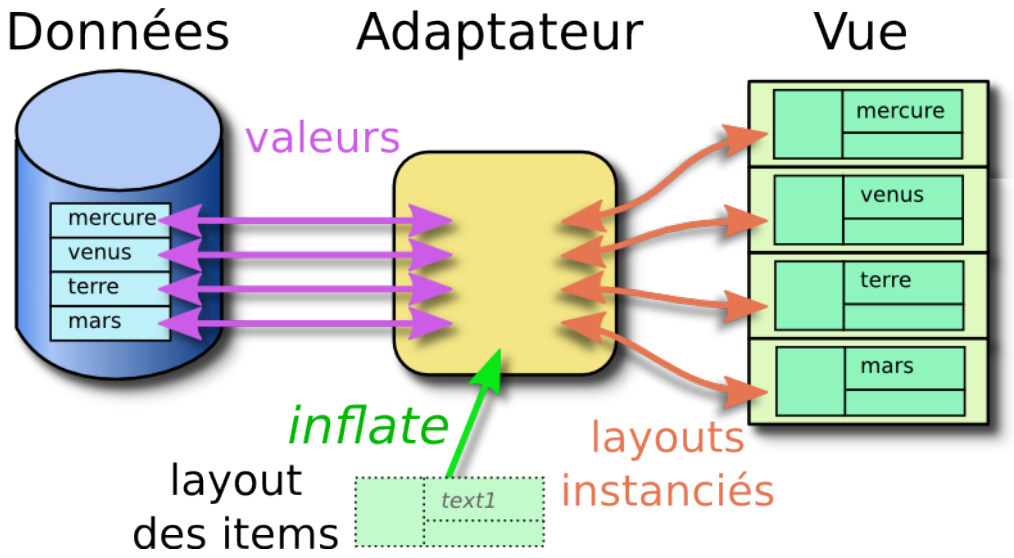


Figure 26: Adaptateur entre les données et la vue

En général, dans une application innovante, il faut définir son propre adaptateur, voir page 52, mais commençons par un `ArrayAdapter` standard.

4.3.4. `ArrayAdapter<Type>` pour les listes

Il permet d'afficher les données d'un `ArrayList`, mais il est limité à une seule chaîne par item, par exemple le nom d'une planète, fournie par sa méthode `toString()`. Son constructeur :

```
ArrayAdapter(Context context, int item_layout_id, int textview_id, List<T> données)
```

context c'est l'activité qui crée cet adaptateur, mettre `this`
item_layout_id identifiant du layout des items, p. ex. `android.R.layout.simple_list_item_1` ou `R.layout.item_planete`
textview_id identifiant du `TextView` dans ce layout, p. ex. `android.R.id.text1` ou `R.id.item_planete_nom`
données c'est la liste contenant les données (`List` est une surclasse de `ArrayList`)

4.3.5. Exemple d'emploi

Suite de la méthode `onCreate` de l'activité, on fournit la `ArrayList<Planete> mListe` au constructeur d'adaptateur : ⬇

```
// créer un adaptateur standard pour mListe
ArrayAdapter<Planete> adapter =
    new ArrayAdapter<Planete>(this,
            R.layout.item_planete,
            R.id.item_planete_nom,
            mListe);
// associer la liste affichée et l'adaptateur
ListView lv = (ListView) findViewById(android.R.id.list);
lv.setAdapter(adapter);
```

La classe `Planete` doit avoir une méthode `toString()`, cf page 45. Cet adaptateur n'affiche que le nom de la planète, rien d'autre.

4.3.6. Affichage avec une `ListActivity`

Si votre activité est une `ListActivity`, la fin est peu plus simple : 🡻

```
@Override
protected void onCreate(Bundle savedInstanceState)
{
    super.onCreate(savedInstanceState);

    mListe = new ArrayList<Planete>();
    ...

    ArrayAdapter<Planete> adapter = new ArrayAdapter...

    // association liste - adaptateur
    setListAdapter(adapter);
}
```

4.3.7. Exemple avec les layouts standards

Avec les layouts d'items standards Android, cela donne : 🡻

```
// créer un adaptateur standard pour mListe
ArrayAdapter<Planete> adapter =
    new ArrayAdapter<Planete>(this,
            android.R.layout.simple_list_item_1,
            android.R.id.text1,
            mListe);

// associer la liste affichée et l'adaptateur
setListAdapter(adapter);
```

Le style d'affichage est minimaliste, seulement la liste des noms. On ne peut pas afficher deux informations avec un `ArrayAdapter`.

4.4. Adaptateur personnalisé

4.4.1. Classe Adapter personnalisée

Parce que `ArrayAdapter` n'affiche qu'un seul texte, nous allons définir notre propre adaptateur : `PlaneteAdapter`.

Il faut le faire hériter de `ArrayAdapter<Planete>` pour ne pas tout reprogrammer : 🡻

```
public class PlaneteAdapter extends ArrayAdapter<Planete>
{
    public PlaneteAdapter(Context context,
```

```
                            List<Planete> planetes)
    {
        super(context, 0, planetes);
    }
```

Source biblio : http://www.bignerdranch.com/blog/customizing-android-listview-rows-subclassing

4.4.2. Classe Adapter perso, suite

Sa principale méthode est `getView` qui crée les vues pour le `ListView`. Elle retourne une disposition, p. ex. un `RelativeLayout` contenant des `TextView` et `ImageView`.

```
public View
       getView(int position, View recup, ViewGroup parent);
```

- `position` est le numéro, dans le ListView, de l'item à afficher.
- `recup` est une ancienne vue devenue invisible dans le ListView. C'est une technique pour diminuer les allocations mémoire, on récupère une vue inutile au lieu d'en allouer une nouvelle. NB: elle s'appelle `convertView` dans les docs.
- `parent` : le `ListView` auquel sera rattaché cette vue.

4.4.3. Méthode `getView` personnalisée

Voici la surcharge de cette méthode :

```
@Override
public View
        getView(int position, View recup, ViewGroup parent)
{
    // créer ou récupérer un PlaneteView
    PlaneteView vueItem = (PlaneteView) recup;
    if (vueItem == null)
        vueItem = PlaneteView.create(parent);  // <==(!!)

    // afficher les valeurs
    vueItem.display(super.getItem(position));
    return vueItem;
}
```

4.4.4. Méthode `PlaneteView.create`

Cette méthode crée une instance de `PlaneteView`. C'est un groupe de vues qui affiche un seul item des données.

- Le `PlaneteAdapter` crée des `PlaneteView` à la demande du `ListView`,
- Un `PlaneteView` est une sorte de `RelativeLayout` contenant des `TextView` et `ImageView`
- Cette disposition est définie par un fichier layout XML `res/layout/item_planete.xml`.

L'ensemble des données est affiché par plusieurs instances de `PlaneteView` dans le `ListView`.

4.4.5. Layout d'item `res/layout/item_planete.xml`

C'est subtil : on va remplacer la racine du layout des items, un `RelativeLayout` par une classe personnalisée : 🡻

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<fr.iutlan.planetes.PlaneteView
    xmlns:android="..."
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="wrap_content"/>
```

Et cette classe `PlaneteView` hérite de `RelativeLayout` : 🡻

```
package fr.iutlan.planetes;
public class PlaneteView extends RelativeLayout
{
    ...
```

4.4.6. Classe personnalisée dans les ressources

Android permet d'utiliser les classes de notre application à l'intérieur d'un layout. Il suffit de les préfixer par le package. 🡻

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<LinearLayout xmlns:android="..."
        android:layout_width="match_parent"
        android:layout_height="wrap_content">
    <fr.iutlan.customviews.MaVuePerso
            android:layout_width="match_parent"
            android:layout_height="wrap_content"/>
</LinearLayout>
```

La classe `MaVuePerso` doit hériter de `View` et implémenter certaines méthodes.

4.4.7. Classe `PlaneteView` pour afficher les items

Cette classe a pour but de gérer les vues dans lesquelles il y a les informations des planètes : nom, distance, image.

On la met à la place du `RelativeLayout` dans `res/layout/item_planete.xml` : 🡻

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<fr.iutlan.planetes.PlaneteView .../>
    <ImageView android:id="@+id/item_planete_image" .../>
    <TextView android:id="@+id/item_planete_nom" .../>
    <TextView android:id="@+id/item_planete_distance" .../>
</fr.iutlan.planetes.PlaneteView>
```

Les propriétés de placement restent les mêmes.

4.4.8. Définition de la classe `PlaneteView`

Le constructeur de `PlaneteView` est nécessaire, mais quasi-vide : ⬇

```
public class PlaneteView extends RelativeLayout
{
    public PlaneteView(Context context, ...) {
        super(context, attrs);
    }
```

Tout se passe dans la méthode de classe `PlaneteView.create` appelée par l'adaptateur. Rappel de la page 53 :

```
// créer ou récupérer un PlaneteView
PlaneteView vueItem = (PlaneteView) recup;
if (vueItem == null) vueItem = PlaneteView.create(parent);
...
```

Cette méthode `create` génère les vues du layout `item.xml`.

4.4.9. Créer des vues avec un layout XML

La génération de vues pour afficher les items repose sur un mécanisme appelé `LayoutInflater` qui fabrique des vues Android à partir d'un layout XML : ⬇

```
LayoutInflater li = LayoutInflater.from(context);
View vueItem = li.inflate(R.layout.item_planete, parent);
```

On lui fournit l'identifiant du layout, p. ex. celui des items. Elle crée les vues spécifiées dans `res/layout/item_planete.xml`.

- `context` est l'activité qui affiche toutes ces vues,
- `parent` est la vue qui doit contenir ces vues, `null` si aucune.

4.4.10. Méthode `PlaneteView.create`

La méthode de classe `PlaneteView.create` expanse le layout des items à l'aide d'un `LayoutInflater` : ⬇

```
public static PlaneteView create(ViewGroup parent)
{
    LayoutInflater li =
        LayoutInflater.from(parent.getContext());
    PlaneteView itemView = (PlaneteView)
        li.inflate(R.layout.item_planete, parent, false);
    itemView.findViews();
    return itemView;
}
```

`static` signifie qu'on appelle cette méthode sur la classe elle-même et non pas sur une instance. C'est une *méthode de classe*.

4.4.11. Méthode `findViews`

Cette méthode a pour but de récupérer les objets Java des `TextView` et `ImageView` de l'item. Elle les recherche avec leurs propriétés `android:id`.

```
private void findViews()
{
    tvNom = (TextView) findViewById(R.id.item_planete_nom);
    tvDistance = (TextView) findViewById(
            R.id.item_planete_distance);
    ivImage = (ImageView) findViewById(
            R.id.item_planete_image);
}
```

Ces trois variables sont des membres d'instance du `PlaneteView`.

4.4.12. Pour finir, la méthode `PlaneteView.display`

Son rôle est d'afficher les informations d'une planète dans les TextView et ImageView de l'item.

```
public void display(final Planete planete)
{
    tvNom.setText(planete.getNom());
    tvDistance.setText(
        Integer.toString(planete.getDistance())
        + " millions de km");
    ivImage.setImageResource(planete.getIdImage());
}
```

Elle utilise les *getters* de la classe `Planete` : `getNom`...

4.4.13. Récapitulatif

Voici la séquence qui amène à l'affichage d'un item dans la liste :

1. Le `ListView` appelle la méthode `getView(position, ...)` de l'adaptateur, `position` est le n° de l'élément concerné,
2. L'adaptateur appelle éventuellement `PlaneteView.create` :
   a. `PlaneteView.create` fait instancier `item.xml` = une sous-classe de `RelativeLayout` appelée `PlaneteView`.
   b. Cela crée les vues nom, distance et image dont `PlaneteView.findViews` récupère les objets Java.
3. L'adaptateur appelle la méthode `display` du `PlaneteView` avec les données à afficher.
   a. `PlaneteView.display` appelle `setText` des vues pour afficher les valeurs.

4.4.14. Le résultat

Voir la figure 27, page 57.

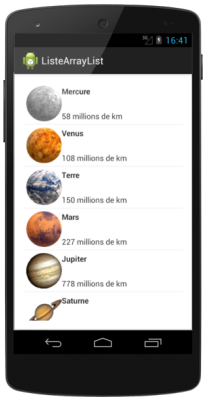


Figure 27: Liste d'items

4.5. Actions utilisateur sur la liste

4.5.1. Modification des données

Les modifications sur les données doivent se faire par les méthodes `add`, `insert`, `remove` et `clear` de l'adaptateur. Voir la doc.

Si ce n'est pas possible, par exemple parce qu'on a changé d'activité et modifié les données sans adaptateur, alors au retour, par exemple dans `onActivityResult`, il faut prévenir l'adaptateur par la méthode suivante :

```
    adapter.notifyDataSetChanged();
```

4.5.2. Clic sur un élément

Voyons le traitement des sélections utilisateur sur une liste. La classe `ListActivity` définit déjà un écouteur pour les clics. Il suffit de le surcharger :

```
@Override
public void onListItemClick (
        ListView l, View v, int position, long id)
{
    // gérer un clic sur l'item identifié par id
    ...
}
```

Par exemple, créer un `Intent` pour afficher ou éditer l'item. Ne pas oublier d'appeler `adapter.notifyDataSetChanged();` au retour.

4.5.3. Clic sur un élément, suite

Si votre activité est une simple `Activity` (parce qu'il y a autre chose qu'une liste, ou plusieurs listes), alors c'est plus complexe :

- Votre activité doit implémenter l'interface `AdapterView.OnItemClickListener`,
- Vous devez définir `this` en tant qu'écouteur du `ListView`,
- Votre activité doit surcharger la méthode `onItemClick`.

4.5.4. Clic sur un élément, suite

```
public class MainActivity extends Activity
    implements OnItemClickListener
{
  @Override
  protected void onCreate(Bundle savedInstanceState)
  {
    // appeler la méthode surchargée dans la superclasse
    super.onCreate(savedInstanceState);

    // mettre en place le layout contenant le ListView
    setContentView(R.layout.main);
    ListView lv=(ListView)findViewById(android.R.id.list);
    lv.setOnItemClickListener(this);
  }
```

4.5.5. Clic sur un élément, fin

Et voici sa méthode `onItemClick` :

```
@Override
public void onItemClick(
        AdapterView<?> parent, View v, int position, long id)
{
    // gérer un clic sur l'item identifié par id
    ...
}
```

Il existe aussi la méthode `boolean onItemLongClick` ayant les mêmes paramètres, installée par `setOnItemLongClickListener`.

4.5.6. Liste d'éléments cochables

Android offre des listes cochables comme celles-ci :

Figure 28: Éléments cochables

Voir la figure 28, page 59.

Le style de la case à cocher dépend du choix unique ou multiple.

4.5.7. Liste cochable simple

Android propose un layout prédéfini pour items cochables :

```
@Override
protected void onCreate(Bundle savedInstanceState)
{
    ...
    setListAdapter(
        new ArrayAdapter<Planete>(this
                android.R.layout.simple_list_item_checked,
                android.R.id.text1, mListe));

    ListView lv=(ListView)findViewById(android.R.id.list);
    lv.setChoiceMode(ListView.CHOICE_MODE_SINGLE);
}
```

4.5.8. Liste à choix multiples

Toujours avec des listes prédéfinies, c'est une simple variante :

- mettre `simple_list_item_multiple_choice` à la place de `simple_list_item_checked`,
- mettre `ListView.CHOICE_MODE_MULTIPLE` au lieu de `ListView.CHOICE_MODE_SINGLE`.

La méthode `onListItemClick` est appelée sur chaque élément cliqué.

4.5.9. Liste cochable personnalisée

Si on veut un layout personnalisé comme `PlaneteView`, il faut que sa classe implémente l'interface `Checkable` càd 3 méthodes :

- `public boolean isChecked()` indique si l'item est coché
- `public void setChecked(boolean etat)` doit changer *l'état interne* de l'item
- `public void toggle()` doit inverser *l'état interne* de l'item

Il faut rajouter un booléen dans chaque item, celui que j'ai appelé *état interne*.

D'autre part, dans le layout d'item, il faut employer un `CheckedTextView` même vide, plutôt qu'un `CheckBox` qui ne réagit pas aux clics (bug Android).

4.5.10. Ouf, c'est fini

C'est tout pour cette semaine. La semaine prochaine nous parlerons des menus, dialogues et fragments.

5. Ergonomie

Le cours de cette semaine concerne l'ergonomie d'une application Android.

- Menus et barre d'action
- Popup-up : messages et dialogues
- Activités et fragments
- Préférences

5.1. Barre d'action et menus

5.1.1. Barre d'action

La barre d'action contient l'icône d'application (1), quelques items de menu (2) et un bouton pour avoir les autres (3).

Figure 29: Barre d'action

5.1.2. Réalisation d'un menu

Avant Android 3.0 (API 11), les actions d'une application étaient lancées avec un bouton de menu, mécanique. Depuis, elles sont déclenchées par la barre d'action. C'est presque la même chose.

Le principe général : un menu est une liste d'items qui apparaît soit quand on appuie sur le bouton menu, soit sur la barre d'action. Certains de ces items sont présents en permanence dans la barre d'action. La sélection d'un item déclenche une *callback*. Doc Android sur la barre d'action et sur les menus

Il faut définir :

- un fichier `res/menu/`*nom_du_menu*`.xml`,
- des thèmes pour afficher soit la barre d'action, soit des menus,
- deux *callbacks* pour gérer les menus : création et activation.

5.1.3. Spécification d'un menu

Créer `res/menu/`*nom_du_menu*`.xml` : 🡻

```
<menu xmlns:android="..." >
    <item android:id="@+id/menu_creer"
        android:icon="@drawable/ic_menu_creer"
        android:showAsAction="ifRoom"
        android:title="@string/menu_creer"/>
```

```
    <item android:id="@+id/menu_chercher" ... />
    ...
</menu>
```

Chaque `<item>` : identifiant, icône et titre, ainsi que l'attribut `showAsAction` valant `"always"`, `"ifRoom"` ou `"never"` selon la visibilité qu'on souhaite dans la barre d'action.

5.1.4. Icônes pour les menus

Android distribue gratuitement un grand jeu d'icônes pour les menus, dans les deux styles : HoloDark et HoloLight.

Figure 30: Icônes de menus

Consulter la page Downloads pour des téléchargements gratuits de toutes sortes de modèles et feuilles de styles.

Téléchargez Action Bar Icon Pack pour améliorer vos applications.

5.1.5. Thème pour une barre d'action

Les thèmes permettent d'afficher soit une barre d'action, soit un menu ancien style. Ils sont définis dans trois dossiers :

- `res\values\styles.xml`
- `res\values-v11\styles.xml`
- `res\values-v14\styles.xml`

En résumé, il faut indiquer que votre application gère les barres d'action. Voici par exemple pour la V11 :

```
<resources>
    <style name="AppBaseTheme"
       parent="android:Theme.Holo.Light" />
</resources>
```

Utiliser l'assistant pour avoir les thèmes adéquats.

5.1.6. Écouteurs pour les menus

Il faut programmer deux méthodes. L'une affiche le menu, l'autre réagit quand l'utilisateur sélectionne un item. Voici la première :

```
@Override
public boolean onCreateOptionsMenu(Menu menu)
{
    getMenuInflater().inflate(R.menu.nom_du_menu, menu);
    return true;
}
```

Cette méthode rajoute les items du menu défini dans le XML.

Un `MenuInflater` est un lecteur/traducteur de fichier XML en vues ; sa méthode `inflate` crée les vues.

5.1.7. Réactions aux sélections d'items

Voici la seconde *callback*, c'est un aiguillage selon l'item choisi :

```
@Override
public boolean onOptionsItemSelected(MenuItem item) {
    switch (item.getItemId()) {
    case R.id.menu_creer:
        ...
        return true;
    case R.id.menu_chercher:
        ...
        return true;
    ...
    default: return super.onOptionsItemSelected(item);
    }
}
```

5.1.8. Menus en cascade

Définir deux niveaux quand la barre d'action est trop petite :

```
<menu xmlns:android="..." >
    <item android:id="@+id/menu_item1" ... />
    <item android:id="@+id/menu_item2" ... />
    <item android:id="@+id/menu_more"
        android:icon="@drawable/ic_action_overflow"
        android:showAsAction="always"
        android:title="@string/menu_more">
        <menu>
            <item android:id="@+id/menu_item3" ... />
            <item android:id="@+id/menu_item4" ... />
        </menu>
    </item>
</menu>
```

5.1.9. Menus contextuels

Voir la figure 31, page 63.

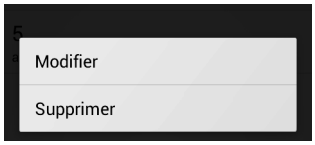


Figure 31: MenuContextuel

Ces menus apparaissent lors un clic long sur un élément de liste. Le principe est le même que pour les menus normaux :

- Attribuer un écouteur à l'événement `onCreateContextMenu`. Cet événement correspond à un clic long et au lieu d'appeler la callback du clic long, ça fait apparaître le menu.
- Définir la callback de l'écouteur : elle expanse un layout de menu.
- Définir la callback des items du menu.

5.1.10. Associer un menu contextuel à une vue

Cela se passe par exemple dans la méthode `onCreate` d'une activité :

```
@Override
protected void onCreate(Bundle savedInstanceState)
{
    super.onCreate(savedInstanceState);
    setContentView(R.layout.main);
    ListView lv = (ListView)findViewById(android.R.id.list);
    registerForContextMenu(lv);
    ...
```

Au lieu de `registerForContextMenu(lv);` on peut aussi faire :

```
    lv.setOnCreateContextMenuListener(this);
```

5.1.11. Callback d'affichage du menu

Lorsque l'utilisateur fait un clic long, cela déclenche cette méthode :

```
@Override
public void onCreateContextMenu(ContextMenu menu, View v,
        ContextMenuInfo menuInfo)
{
    super.onCreateContextMenu(menu, v, menuInfo);
    getMenuInflater().inflate(R.menu.main_context, menu);
}
```

Son rôle est d'expanser (*inflate*) le menu `res/menu/main_context`.

5.1.12. Callback des items du menu

Pour finir, si l'utilisateur choisit un item du menu :

```
public boolean onContextItemSelected(MenuItem item) {
    AdapterContextMenuInfo info = item.getMenuInfo();
    switch (item.getItemId()) {
    case R.id.editer:
        onMenuEditer(info.id); // identifiant de l'élément
        return true;
    case R.id.supprimer:
        onMenuSupprimer(info.id);
        return true;
    }
    return false;
}
```

L'objet `AdapterContextMenuInfo info` permet d'avoir l'identifiant de ce qui est sélectionné, qui a fait apparaître le menu contextuel.

5.2. Annonces et dialogues

5.2.1. Annonces : *toasts*

Un « *toast* » est un message apparaissant en bas d'écran pendant un instant, par exemple pour confirmer la réalisation d'une action. Un *toast* n'affiche aucun bouton et n'est pas actif.

Figure 32: Toast

Voici comment l'afficher avec une ressource chaîne :

```
Toast.makeText(getApplicationContext(),
    R.string.item_supprime, Toast.LENGTH_SHORT).show();
```

La durée d'affichage peut être allongée avec `LENGTH_LONG`.

5.2.2. Annonces personnalisées

Il est possible de personnaliser une annonce. Il faut seulement définir un layout dans `res/layout/toast_perso.xml`. La racine de ce layout doit avoir un identifiant, ex : `toast_perso_id` qui est mentionné dans la création :

```
// expanser le layout du toast
LayoutInflater inflater = getLayoutInflater();
View layout = inflater.inflate(R.layout.toast_perso,
        (ViewGroup) findViewById(R.id.toast_perso_id));
// créer le toast et l'afficher
Toast toast = new Toast(getApplicationContext());
toast.setDuration(Toast.LENGTH_LONG);
toast.setView(layout);
toast.show();
```

5.2.3. Dialogues

Un dialogue est une petite fenêtre qui apparaît au dessus d'un écran pour afficher ou demander quelque chose d'urgent à l'utilisateur, par exemple une confirmation.

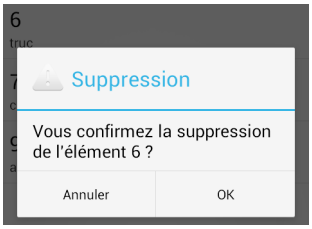


Figure 33: Dialogue d'alerte

Il existe plusieurs sortes de dialogues :

- Dialogues d'alerte
- Dialogues généraux

5.2.4. Dialogue d'alerte

Un dialogue d'alerte `AlertDialog` affiche un texte et un à trois boutons au choix : ok, annuler, oui, non, aide...

Un dialogue d'alerte est construit à l'aide d'une classe nommée `AlertDialog.Builder`. Le principe est de créer un *builder* et c'est lui qui crée le dialogue. Voici le début : 🡻

```
Builder confirm = new AlertDialog.Builder(this);
confirm.setTitle("Suppression");
confirm.setIcon(android.R.drawable.ic_dialog_alert);
confirm.setMessage("Vous confirmez la suppression ?");
```

Ensuite, on rajoute les boutons et leurs écouteurs.

5.2.5. Boutons et affichage d'un dialogue d'alerte

Le *builder* permet de rajouter toutes sortes de boutons : oui/non, ok/annuler... Cela se fait avec des fonctions comme celle-ci. On peut associer un écouteur (anonyme privé ou ...) ou aucun. 🡻

```
// rajouter un bouton "oui" qui supprime vraiment
confirm.setPositiveButton(android.R.string.yes,
  new DialogInterface.OnClickListener() {
    public void onClick(DialogInterface dialog, int idBtn) {
        SupprimerElement(idElement);
    }
});
// rajouter un bouton "non" qui ne fait rien
confirm.setNegativeButton(android.R.string.no, null);
// affichage du dialogue
confirm.show();
```

5.2.6. Autres types de dialogues d'alerte

Dans un dialogue d'alerte, au lieu de boutons, il est possible d'afficher une liste de propositions prédéfinies. Pour cela :

- Définir une ressource de type tableau de chaînes `res/values/arrays.xml` :

```
<resources>
    <string-array name="notes">
        <item>Nul</item>
        <item>Ça le fait</item>
        <item>Trop cool</item>
    </string-array>
</resources>
```

- Appeler la méthode `confirm.setItems(R.array.notes, écouteur)`. L'écouteur est le même que pour un clic. Il reçoit le numéro du choix en 2e paramètre `idBtn`.

Dans ce cas, ne pas appeler `confirm.setMessage` car ils sont exclusifs. C'est soit une liste, soit un message.

5.2.7. Dialogues personnalisés

Lorsqu'il faut demander une information plus complexe à l'utilisateur, mais sans que ça nécessite une activité à part entière, il faut faire appel à un dialogue personnalisé.

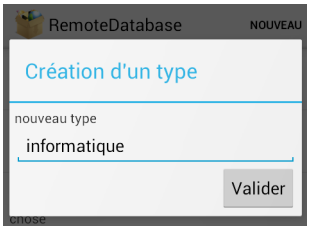


Figure 34: Dialogue perso

5.2.8. Création d'un dialogue

Il faut définir le layout du dialogue incluant tous les textes, sauf le titre, et au moins un bouton pour valider, sachant qu'on peut fermer le dialogue avec le bouton `back`.

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<LinearLayout xmlns:android="..." ...>
    <TextView android:id="@+id/dialog_titre" .../>
    <EditText android:id="@+id/dialog_libelle" .../>
    <Button android:id="@+id/dialog_btn_valider" ... />
</LinearLayout>
```

Ensuite cela ressemble à ce qu'on fait dans `onCreate` d'une activité : `setContentView` avec le layout et des `setOnClickListener` pour attribuer une action aux boutons.

5.2.9. Affichage du dialogue

```
// créer le dialogue
final Dialog dialog = new Dialog(this);
dialog.setContentView(R.layout.edit_dialog);
dialog.setTitle("Création d'un type");
// bouton valider
Button btnValider =
    (Button) dialog.findViewById(R.id.dialog_btn_valider);
btnValider.setOnClickListener(new OnClickListener() {
    @Override public void onClick(View v) {
        dialog.dismiss();   // fermer le dialogue
        ...
    }
});
// afficher le dialogue
dialog.show();
```

5.3. Fragments et activités

5.3.1. Fragments

Depuis Android 4, les dialogues doivent être gérés par des instances de `DialogFragment` qui sont des sortes de *fragments*, voir cette page. Cela va plus loin que les dialogues. Toutes les parties des interfaces d'une application sont susceptibles de devenir des *fragments* :

- liste d'items
- affichage des infos d'un item
- édition d'un item

Un *fragment* est une sorte de mini-activité. Dans le cas d'un dialogue, elle gère l'affichage et la vie du dialogue. Dans le cas d'une liste, elle gère l'affichage et les sélections des éléments.

5.3.2. Tablettes, smartphones...

Une interface devient plus souple avec des fragments. Selon la taille d'écran, on peut afficher une liste et les détails, ou séparer les deux.

Voir la figure 35, page 68.

5.3.3. Structure d'un fragment

Un fragment est une activité très simplifiée. C'est seulement un arbre de vue défini par un layout, et des écouteurs. Un fragment minimal est :

```
public class InfosFragment extends Fragment
{
    public InfosFragment() {}
```

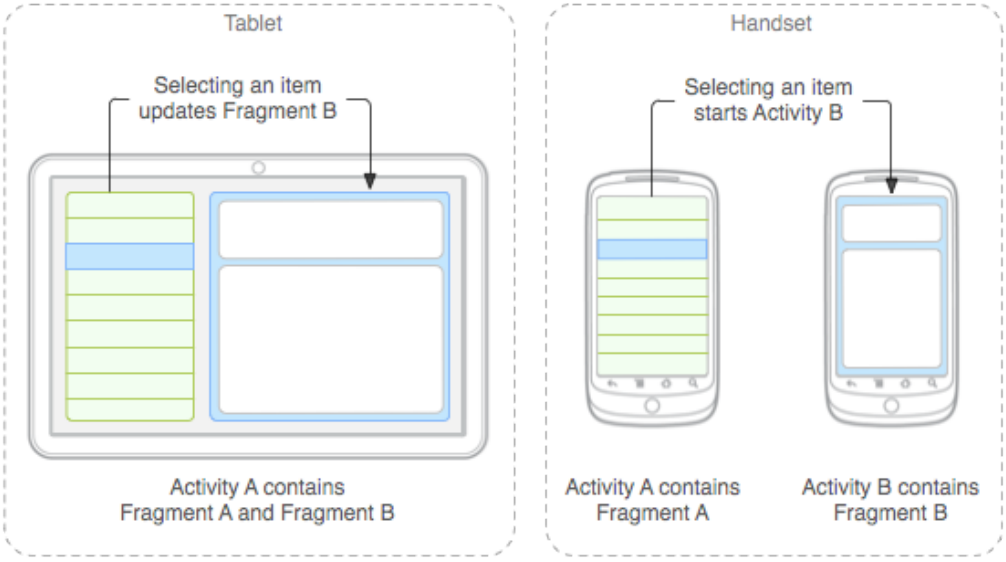


Figure 35: Différentes apparences

```
    @Override
    public View onCreateView(LayoutInflater inflater,
            ViewGroup container, Bundle savedInstanceState)
    {
        return inflater.inflate(
                R.layout.infos_fragment, container, false);
    }
}
```

5.3.4. Différents types de fragments

Il existe différents types de fragments, voici quelques uns :

- `ListFragment` pour afficher une liste d'items, comme le ferait une `ListActivity`.
- `DialogFragment` pour afficher un fragment dans une fenêtre flottante au dessus d'une activité.
- `PreferenceFragment` pour gérer les préférences.

En commun : il faut surcharger la méthode `onCreateView` qui définit leur contenu.

5.3.5. Cycle de vie des fragments

Les fragments ont un cycle de vie similaire à celui des activités, avec quelques méthodes de plus correspondant à leur intégration dans une activité.

Voir la figure 36, page 69.

5.3.6. ListFragment

Par exemple, voici l'attribution d'un layout standard pour la liste : 🡻

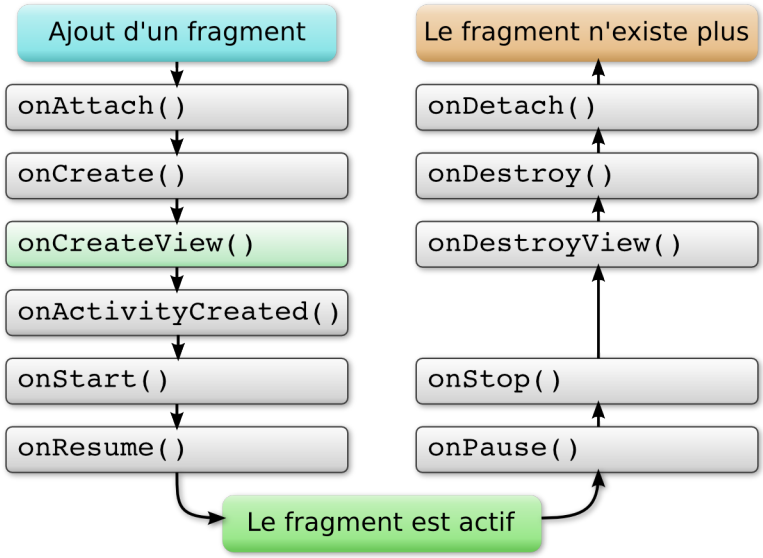


Figure 36: Cycle de vie d'un fragment

```
@Override
public View onCreateView(LayoutInflater inflater,
    ViewGroup container, Bundle savedInstanceState)
{
    // liste des éléments venant de l'application
    FragmentApplication app = (FragmentApplication)
            getActivity().getApplicationContext();
    listeItems = app.getListe();

    // layout du fragment
    setHasOptionsMenu(true);    // le fragment a un menu
    return inflater.inflate(android.R.layout.list_content,
            container, false);
}
```

5.3.7. ListFragment, suite

Voici la suite, le remplissage de la liste et l'attribution d'un écouteur pour les clics sur les éléments : ⬇

```
@Override
public void onActivityCreated(Bundle savedInstanceState)
{
    super.onActivityCreated(savedInstanceState);
    // adaptateur standard pour la liste
    ArrayAdapter<Item> adapter = new ArrayAdapter<Item>(
        getActivity(), android.R.layout.simple_list_item_1,
        listeItems);
    setListAdapter(adapter);
    // attribuer un écouteur pour les clics sur les items
```

```
    ListView lv = getListView();
    lv.setOnItemClickListener(this);
}
```

5.3.8. Menus de fragments

Un fragment peut définir un menu. Ses éléments sont intégrés à la barre d'action de l'activité. Seule la méthode de création du menu diffère, l'*inflater* arrive en paramètre : 🡻

```
@Override
public void onCreateOptionsMenu(
        Menu menu, MenuInflater menuInflater)
{
    super.onCreateOptionsMenu(menu, menuInflater);
    menuInflater.inflate(R.menu.edit_fragment, menu);
}
```

NB: dans la méthode `onCreateView` du fragment, il faut rajouter `setHasOptionsMenu(true);`

5.3.9. Intégrer un fragment dans une activité

De lui-même, un fragment n'est pas capable de s'afficher. Il ne peut apparaître que dans le cadre d'une activité, comme une sorte de vue interne. On peut le faire de deux manières :

- statiquement : les fragments à afficher sont prévus dans le layout de l'activité. C'est le plus simple à faire et à comprendre.
- dynamiquement : les fragments sont ajoutés, enlevés ou remplacés en cours de route selon les besoins.

5.3.10. Fragments statiques dans une activité

Dans ce cas, c'est le layout de l'activité qui inclut les fragments, p. ex. `res/layout-land/main_activity.xml`. Ils ne peuvent pas être modifiés ultérieurement. 🡻

```
<LinearLayout ... android:orientation="horizontal" ... >
    <fragment
        android:id="@+id/frag_liste"
        android:name="fr.iutlan.fragments.ListeFragment"
        ... />
    <fragment
        android:id="@+id/frag_infos"
        android:name="fr.iutlan.fragments.InfosFragment"
        ... />
</LinearLayout>
```

Chaque fragment doit avoir un identifiant et un nom complet.

5.3.11. FragmentManager

Pour définir des fragments dynamiquement, on fait appel au `FragmentManager` de l'activité. Il gère l'affichage des fragments. L'ajout et la suppression de fragments se fait à l'aide de *transactions*. C'est simplement l'association entre un « réceptacle » (un `FrameLayout` vide) et un fragment.

Soit un layout contenant deux `FrameLayout` vides : 🡻

```
<LinearLayout xmlns:android="..."
        android:orientation="horizontal" ... >
    <FrameLayout android:id="@+id/frag_liste" ... />
    <FrameLayout android:id="@+id/frag_infos" ... />
</LinearLayout>
```

On peut dynamiquement attribuer un fragment à chacun.

5.3.12. Attribution d'un fragment dynamiquement

En trois temps : obtention du manager, création d'une transaction et attribution des fragments aux « réceptacles ». 🡻

```
// gestionnaire
FragmentManager manager = getFragmentManager();

// transaction
FragmentTransaction trans = manager.beginTransaction();

// mettre les fragments dans les réceptacles
trans.add(R.id.frag_liste, new ListeFragment());
trans.add(R.id.frag_infos, new InfosFragment());
trans.commit();
```

Les `FrameLayout` sont remplacés par les fragments.

5.3.13. Disposition selon la géométrie de l'écran

Le plus intéressant est de faire apparaître les fragments en fonction de la taille et l'orientation de l'écran (application « liste + infos »).

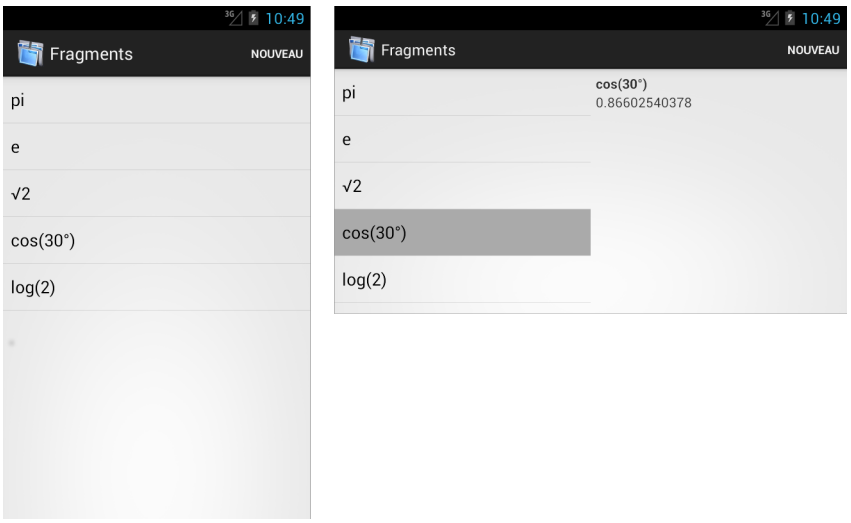


Figure 37: Un ou deux fragments affichés

5.3.14. Changer la disposition selon la géométrie

Pour cela, il suffit de définir deux layouts (définition statique) :

- `res/layout-port/main_activity.xml` en mode portrait :

```
<LinearLayout xmlns:android="..."
        android:orientation="horizontal" ... >
    <fragment android:id="@+id/frag_liste" ... />
</LinearLayout>
```

- `res/layout-land/main_activity.xml` en mode paysage :

```
<LinearLayout xmlns:android="..."
        android:orientation="horizontal" ... >
    <fragment android:id="@+id/frag_liste" ... />
    <fragment android:id="@+id/frag_infos" ... />
</LinearLayout>
```

5.3.15. Deux dispositions possibles

Lorsque la tablette est verticale, le layout de `layout-port` est affiché et lorsqu'elle est horizontale, c'est celui de `layout-land`.

L'activité peut alors faire un test pour savoir si le fragment `frag_infos` est affiché :

```
@Override
protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
    super.onCreate(savedInstanceState);
    setContentView(R.layout.main_activity);
    FragmentManager manager = getFragmentManager();
    InfosFragment frag_infos = (InfosFragment)
                manager.findFragmentById(R.id.frag_infos);
    if (frag_infos != null) {
        // le fragment des informations est présent
        ...
    }
```

5.3.16. Communication entre Activité et Fragments

Lorsque l'utilisateur clique sur un élément de la liste du fragment `frag_liste`, cela doit afficher ses informations :

- dans le fragment `frag_infos` s'il est présent,
- ou lancer une activité d'affichage séparée si le fragment n'est pas présent (layout vertical).

Cela implique plusieurs petites choses :

- L'écouteur des clics sur la liste est le fragment `frag_liste`. Il doit transmettre l'item cliqué à l'activité.
- L'activité doit déterminer si le fragment `frag_infos` est affiché :

– s'il est visible, elle lui transmet l'item cliqué
– sinon, elle lance une activité spécifique, `InfosActivity`.

Voici les étapes.

5.3.17. Interface pour un écouteur

D'abord la classe `ListeFragment` : définir une interface pour gérer les sélections d'items et un écouteur : ⬇

```
public interface OnItemSelectedListener {
    public void onItemSelected(Item item);
}

private OnItemSelectedListener listener;
```

Ce sera l'activité principale qui sera cet écouteur, grâce à : ⬇

```
@Override public void onAttach(Activity activity)
{
    super.onAttach(activity);
    listener = (OnItemSelectedListener) activity;
}
```

5.3.18. Écouteur du fragment

Toujours dans la classe `ListeFragment`, voici la *callback* pour les sélections dans la liste : ⬇

```
@Override
public void onItemClick(AdapterView<?> parent, View view,
        int position, long id)
{
    Item item = listeItems.get((int)id);
    listener.onItemSelected(item);
}
```

Elle va chercher l'item sélectionné et le fournit à l'écouteur, c'est à dire à l'activité principale.

5.3.19. Écouteur de l'activité

Voici maintenant l'écouteur de l'activité principale : ⬇

```
@Override public void onItemSelected(Item item)
{
   FragmentManager manager = getFragmentManager();
   InfosFragment frag_infos = (InfosFragment)
            manager.findFragmentById(R.id.frag_infos);
   if (frgInfos != null && frgInfos.isVisible()) {
      // le fragment est présent, alors lui fournir l'item
      frgInfos.setItem(item);
   } else {
```

```
        // lancer InfosActivity pour afficher l'item
        Intent intent = new Intent(this, InfosActivity.class);
        intent.putExtra("item", item);
        startActivity(intent);
    }
}
```

5.3.20. Relation entre deux classes à méditer, partie 1

Une classe « active » capable d'avertir un écouteur d'un événement. Elle déclare une interface que doit implémenter l'écouteur.

```
public class Classe1 {
    public interface OnEvenementListener {
        public void onEvenement(int param);
    }
    private OnEvenementListener ecouteur = null;
    public void setOnEvenementListener(
                            OnEvenementListener objet) {
        ecouteur = objet;
    }
    private void traitementInterne() {
        ...
        if (ecouteur!=null) ecouteur.onEvenement(argument);
    }
}
```

5.3.21. À méditer, partie 2

Une 2e classe en tant qu'écouteur des événements d'un objet de `Classe1`, elle implémente l'interface et se déclare auprès de l'objet.

```
public class Classe2 implements Classe1.OnEvenementListener
{
    private Classe1 objet1;

    public Classe2() {
        ...
        objet1.setOnEvenementListener(this);
    }

    public void onEvenement(int param) {
        ...
    }
}
```

5.4. Préférences d'application

5.4.1. Illustration

Les préférences mémorisent des choix de l'utilisateur entre deux exécutions de l'application.

Figure 38: Préférences de l'application

5.4.2. Présentation

Il y a deux concepts mis en jeu :

- Une activité pour afficher et modifier les préférences.
- Une sorte de base de données qui stocke les préférences,
  - booléens,
  - nombres : entiers, réels...,
  - chaînes et ensembles de chaînes.

  Chaque préférence possède un *identifiant*. C'est une chaîne comme `"prefs_nbmax"`. La base de données stocke une liste de couples (*identifiant*, *valeur*).

Voir la documentation Android

5.4.3. Définition des préférences

D'abord, construire le fichier `res/xml/preferences.xml` : ⬇

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<PreferenceScreen xmlns:android="...">
    <CheckBoxPreference android:key="prefs_online"
        android:title="En ligne"
        android:summary="Connexion permanente au serveur"
        android:defaultValue="true" />
    <EditTextPreference android:key="prefs_nbmax"
        android:title="Nombre Max"
        android:summary="Nombre maximal d'éléments listés"
        android:inputType="number"
        android:numeric="integer"
        android:defaultValue="100" />
    ...
</PreferenceScreen>
```

5.4.4. Explications

Ce fichier xml définit à la fois :

- Les préférences :
  - l'identifiant : `android:key`
  - le titre résumé : `android:title`
  - le sous-titre détaillé : `android:summary`
  - la valeur initiale : `android:defaultValue`
- La mise en page. C'est une sorte de layout contenant des cases à cocher, des zones de saisie... Il est possible de créer des pages de préférences en cascade comme par exemple, les préférences système.

Consulter la doc pour connaître tous les types de préférences.

NB: le résumé n'affiche malheureusement pas la valeur courante. Consulter stackoverflow pour une proposition.

5.4.5. Accès aux préférences

Les préférences sont gérées par une classe statique appelée `PreferenceManager`. On doit lui demander une instance de `SharedPreferences` qui représente la base et qui possède des *getters* pour chaque type de données.

```
// récupérer la base de données des préférences
SharedPreferences prefs = PreferenceManager
        .getDefaultSharedPreferences(getBaseContext());

// récupérer une préférence booléenne
boolean online = prefs.getBoolean("prefs_online", true);
```

Les *getters* ont deux paramètres : l'identifiant de la préférence et la valeur par défaut.

5.4.6. Préférences chaînes et nombres

Pour les chaînes, c'est `getString(identifiant, défaut)`.

```
String hostname = prefs.getString("prefs_hostname","localhost");
```

Pour les entiers, il y a bug important (février 2015). La méthode `getInt` plante. Voir stackoverflow pour une solution. Sinon, il faut passer par une conversion de chaîne en entier :

```
int nbmax = prefs.getInt("prefs_nbmax", 99);     // PLANTE
int nbmax =
    Integer.parseInt(prefs.getString("prefs_nbmax", "99"));
```

5.4.7. Modification des préférences par programme

Il est possible de modifier des préférences par programme, dans la base `SharedPreferences`, à l'aide d'un objet appelé *editor* qui possède des *setters*. Les modifications font partie d'une transaction comme avec une base de données.

Voici un exemple :

```
// début d'une transaction
SharedPreferences.Editor editor = prefs.edit();
// modifications
editor.putBoolean("prefs_online", false);
editor.putInt("prefs_nbmax", 20);
// fin de la transaction
editor.commit();
```

5.4.8. Affichage des préférences

Il faut créer une activité toute simple :

```
public class PrefsActivity extends Activity {
    @Override
    public void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
        super.onCreate(savedInstanceState);
        setContentView(R.layout.prefs_activity);
    }
}
```

Le layout `prefs_activity.xml` contient seulement un fragment :

```
<fragment xmlns:android="..."
    android:id="@+id/frag_prefs"
    android:name="LE.PACKAGE.COMPLET.PrefsFragment"
    ... />
```

Mettre le nom du package complet devant le nom du fragment.

5.4.9. Fragment pour les préférences

Le fragment `PrefsFragment` hérite de `PreferenceFragment` :

```
public class PrefsFragment extends PreferenceFragment {
    @Override
    public void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
        super.onCreate(savedInstanceState);
        // charger les préférences
        addPreferencesFromResource(R.xml.preferences);
        // mettre à jour les valeurs par défaut
        PreferenceManager.setDefaultValues(
            getActivity(), R.xml.preferences, false);
    }
}
```

C'est tout. Le reste est géré automatiquement par Android.

5.4.10. Il est temps de faire une pause

C'est fini pour cette semaine, rendez-vous la semaine prochaine pour un cours sur les adaptateurs de bases de données et les WebServices.

6. Bases de données SQLite3

<>

Après avoir représenté une liste d'items sous forme d'un tableau en semaine 4, nous allons la stocker dans un SGBD SQL.

Figure 39: Logo de SQLite3

- SQLite3
- Requêtes et curseurs
- WebServices

6.1. SQLite3

6.1.1. Stockage d'informations

Il n'est pas pertinent d'enregistrer des informations dans un tableau stocké en mémoire vive, c'est à dire sur un support volatile.

Android contient un SGBD SQL appelé SQLite3, parfait pour stocker des informations. On peut le lancer à partir de bash :

```
bash$ sqlite3 test.db
sqlite> CREATE TABLE Avis(
    _id INTEGER PRIMARY KEY AUTOINCREMENT,
    idType INTEGER NOT NULL,
    description TEXT NOT NULL,
    note REAL,
    FOREIGN KEY(idType) REFERENCES Types(_id));
sqlite> INSERT INTO Avis VALUES (1, 0, "KassKrout'", 3.5);
```

6.1.2. SQLite3

SQLite3 est un vrai SGBD relationnel SQL, mais simplifié pour tenir sur une tablette.

Ce qui lui manque :

- Aucune gestion des utilisateurs (autorisations), pas de sécurité.
- Pas de réglages pour améliorer les performances car
- Peu de types de données, ex: date = entier ou chaîne, un seul type d'entiers...

SQLite3 fonctionne sans serveur. Il stocke ses données dans un seul fichier. Ce fichier est portable, c'est à dire copiable sur n'importe quelle autre machine.

6.1.3. Exemples SQL

Toutes les requêtes SQL que vous connaissez fonctionnent, p. ex. :

```
SELECT COUNT(*) FROM Avis WHERE description LIKE 'rest%';
SELECT * FROM Avis WHERE note > 2.0 ORDER BY note;
SELECT idType,AVG(note) FROM Avis GROUP BY idType;
DELETE FROM Avis WHERE note IS NULL;
ALTER TABLE Avis ADD COLUMN date INTEGER;
UPDATE Avis SET date=strftime('%s','now');
DROP TABLE Avis;
```

Jointures, groupements, requêtes imbriquées, transactions, index, triggers... tout cela existe.

Consulter la documentation.

6.1.4. Autres usages de SQLite3

Ce SGBD est utilisé dans de nombreuses applications ailleurs que dans Android, p. ex. dans Firefox pour stocker les marque-pages, l'historique de navigation, etc.

SQLite3 est aussi une API pour différents langages de programmation : C, Python, PHP, Java... On peut exécuter des requêtes SQL en appelant des fonctions.

Android le propose aux programmeurs pour stocker des informations structurées, plutôt que bricoler avec des fichiers. Il est assez facile à utiliser une fois le cadre mis en place.

6.1.5. Lancement de sqlite3 en shell

`sqlite3` est une commande qui ouvre un shell SQL, pour saisir directement des requêtes, sans connexion. On peut fournir un paramètre, le nom d'un fichier qui contient la base, soit aucun et dans ce cas, la base n'est qu'en mémoire, perdue quand on quitte.

```
bash$ sqlite3 test.db
sqlite>
```

Cette commande est dans le dossier du SDK, sous-dossier `platform-tools` (Linux et Windows). Elle n'est pas forcément incluse dans le système Linux de la tablette.

6.1.6. Commandes internes

Le shell de SQLite3 possède des commandes internes, p. ex. :
`.help` affiche la liste des commandes internes
`.dump` ***table*** affiche le contenu de la table ou de toute la base si la table est omise
`.schema` ***table*** affiche la structure de la table
`.headers` mettre `on` ou `off` pour écrire les noms des colonnes en tête de tous les `select`
`.exit` sort du shell `sqlite3`

6.2. SQLite dans un application Android

6.2.1. Bases de données Android

Chaque application peut créer une base de données. C'est un fichier `.db` placé dans le dossier `/data/data/`*PAQUETAGE*`/databases/`*NOM_BDD*

Vous pourrez échanger ce fichier avec le PC (`adb push` ou `pull`). Consulter cette page pour des détails sur la marche à suivre.

Dans une application Android, ces fichiers sont manipulés à l'aide de classes de l'API.

NB: ce cours commence par une grande simplification (l'ouverture d'une BDD). Lisez la totalité pour savoir comment on procède en réalité.

6.2.2. Classes pour travailler avec SQLite

Il faut connaître au moins deux classes :

- `SQLiteDatabase` : elle représente une BDD. Ses méthodes permettent d'exécuter une requête, par exemple :
  - `void execSQL(String sql)` pour `CREATE`, `ALTER`, `DROP`... qui ne retournent pas de données.
  - `Cursor rawQuery(String sql, ...)` pour des `SELECT` qui retournent des n-uplets.
  - D'autres méthodes pour des requêtes spécialisées.
- `Cursor` : représente un n-uplet. Il y a des méthodes pour récupérer les colonnes.

Voyons les détails.

6.2.3. Principes

Voici les étapes du travail avec une BDD en Java :

1. Ouverture de la base, création du fichier si besoin :
   ```
   SQLiteDatabase bdd;
   bdd = SQLiteDatabase.openOrCreateDatabase(...);
   ```
2. Exécution de requêtes :
   1. Obtention d'un *Curseur* sur le résultat des `select`
      ```
      Cursor cursor = bdd.rawQuery(requete, ...);
      ```
   2. Parcours des n-uplets du curseur à l'aide d'une boucle `for`
   3. Fermeture du curseur (indispensable, prévoir les exceptions, voir plus loin)
      ```
      cursor.close()
      ```
3. Fermeture de la base (indispensable, prévoir les exceptions) :
   ```
   bdd.close()
   ```

6.2.4. Recommandations

Il est préférable de définir une classe associée à chaque table (et même chaque jointure). Ça permet de faire évoluer le logiciel assez facilement. Cette classe regroupe toutes les requêtes SQL la concernant : création, suppression, mise à jour, parcours, insertions... sous forme de méthodes de classe. La base de données est passée en premier paramètre de toutes les méthodes.

Pour commencer, il est utile de définir des symboles pour le nom de la table et ses colonnes : 🡻

```
public class TableTypes
{
    public static final String NomTable = "Types";
    public static final String Id       = "_id";
    public static final String Libelle  = "libelle";
```

6.2.5. Classe pour une table

Suite de la classe `TableTypes` : ⬇

```
public static void create(SQLiteDatabase bdd)
{
    bdd.execSQL(
        "CREATE TABLE "+NomTable+"("   +
            Id+" INTEGER PRIMARY KEY AUTOINCREMENT," +
            Libelle+" TEXT NOT NULL)");
}

public static void drop(SQLiteDatabase bdd)
{
    bdd.execSQL("DROP TABLE IF EXISTS "+NomTable);
}
```

Gare à la syntaxe, ça doit créer du SQL correct !

6.2.6. Exemples de méthodes

Voici des méthodes pour créer ou supprimer des n-uplets : ⬇

```
public static void insertType(SQLiteDatabase bdd, Type type)
{
    bdd.execSQL(
        "INSERT INTO "+NomTable+" VALUES (null, ?)",
        new Object[] { type.getNom() });
}
public static void deleteType(SQLiteDatabase bdd, long id)
{
    bdd.execSQL(
        "DELETE FROM "+NomTable+" WHERE "+Id+"=?",
        new Object[] {id});
}
```

On va aussi rajouter des méthodes de consultation des données. Voyons d'abord la méthode `execSQL`.

6.2.7. Méthodes `SQLiteDatabase.execSQL`

Cette méthode exécute une requête SQL qui ne retourne pas d'informations : `CREATE`, `INSERT`...

- `void execSQL (String sql)` : on doit juste fournir la requête sous forme d'une chaîne. C'est une requête constante. Ne pas mettre de `;` à la fin. Par exemple : ⬇

```
bdd.execSQL("DROP TABLE Types");
```

- `execSQL (String sql, Object[] bindArgs)` : c'est pour le même type de requête mais contenant des paramètres, marqués par des `?` et affectés aux objets fournis en paramètre.

```
bdd.execSQL("DELETE FROM Types WHERE _id BETWEEN ? AND ?",
    new Object[] { 3, 8 });
```

6.2.8. Méthodes spécialisées

Android propose des méthodes spécifiques pour insérer, modifier, supprimer des n-uplets :

- `int insert(String table, null, ContentValues valeurs)`
- `int update(String table, ContentValues valeurs, String whereClause, String[] whereArgs)`
- `int delete(String table, String whereClause, String[] whereArgs)`

La différence avec `execSQL`, c'est qu'elles demandent un tableau de `String`. Il faut donc convertir toutes les données en chaînes.

6.2.9. Méthode `insert`

`insert(table, null, valeurs)` effectue une requête du type :

`INSERT INTO table (col1, col2...) VALUES (val1, val2...);`

Elle retourne l'identifiant du nouveau n-uplet. Ses paramètres sont :

- `table` : fournir le nom de la table
- `null` (ça correspond à une bidouille)
- `valeurs` : c'est une structure du type `ContentValues` qui associe des noms et des valeurs quelconques :

```
ContentValues valeurs = new ContentValues();
valeurs.putNull("_id");
valeurs.put("libelle", "cinéma");
bdd.insert("Types", null, valeurs);
```

6.2.10. Méthodes `update` et `delete`

`update(table, valeurs, whereClause, whereArgs)` fait `UPDATE table SET col1=val1, col2=val2 WHERE ...;` et `delete(table, whereClause, whereArgs)` effectue `DELETE FROM table WHERE ...;` Elles retournent le nombre de n-uplets altérés. Les paramètres sont :

- `table` : fournir le nom de la table
- `valeurs` : ce sont les couples (colonne, valeur à mettre)
- `whereClause` : une condition contenant des jokers `?`
- `whereArgs` : chaînes à mettre à la place des `?` de la condition

```
ContentValues valeurs = new ContentValues();
valeurs.put("libelle", "appareils");
bdd.update("Types", valeurs, "_id=?", new String[] { "4" });
bdd.delete("Types", "_id BETWEEN ? AND ?",new String[]{"5","8"});
```

6.2.11. Méthode rawQuery

Cette méthode, `rawQuery` permet d'exécuter des requêtes de type `SELECT` (pas de ; à la fin). Elle retourne un objet Java de type `Cursor` qui permet de parcourir les n-uplets un à un :

```
Cursor cursor = bdd.rawQuery("SELECT * FROM table WHERE...");
try {
    if (cursor.moveToFirst()) {             // obligatoire
        while (!cursor.isAfterLast()) {     // test de fin
            /** utiliser le curseur... **/
            cursor.moveToNext();          // n-uplet suivant
        }
    }
} finally {
    cursor.close();
}
```

Remarquez le `finally` obligatoire qui permet de fermer le curseur.

6.2.12. Classe `Cursor`

La classe `Cursor` propose deux types de méthodes :

- celles qui permettent de parcourir les n-uplets :
  - `getCount()` : retourne le nombre de n-uplets,
  - `getColumnCount()` : retourne le nombre de colonnes,
  - `moveToFirst()` : met le curseur sur le premier (à faire !),
  - `isAfterLast()` : retourne vrai si le parcours est fini,
  - `moveToNext()` : passe au n-uplet suivant.
- celles qui permettent d'obtenir la valeur de la colonne *nc* (0..*getColumnCount()-1*) du n-uplet courant :
  - `getColumnName(nc)` : retourne le nom de la colonne *nc*,
  - `isNull(nc)` : vrai si la colonne *nc* est nulle,
  - `getInt(nc)`, `getLong(nc)`, `getFloat(nc)`, `getString(nc)`, etc. : valeur de la colonne *nc*.

6.2.13. Exemple de requête, classe `TableTypes`

```
public static String getLibelle(... bdd, long id)
{
    Cursor cursor = bdd.rawQuery(
            "SELECT libelle FROM Types WHERE _id=?",
            new String[] {Long.toString(id)});
    try {
```

```
        if (cursor.moveToFirst() && !cursor.isNull(0)) {
            return cursor.getString(0);
        } else
            return null;
    } finally {
        cursor.close();
    }
}
```

6.2.14. Autre type de requête

Cette autre méthode retourne non pas une valeur, mais directement un curseur. Elle est utilisée pour afficher tous les éléments de la table dans une liste, voir page 89.

```
public static Cursor getAllTypes(SQLiteDatabase bdd)
{
    return bdd.rawQuery("SELECT * FROM Types", null);
}
```

Attention, votre application doit prendre soin de fermer ce curseur dès qu'il ne sert plus, ou alors de le fournir à un objet (ex: un adaptateur) qui sait le fermer automatiquement.

6.2.15. Méthodes query

Android propose également des méthodes « pratiques » pour effectuer des requêtes, telles que :

```
query(String table, String[] columns, String selection,
    String[] selectionArgs, String groupBy, String having,
    String orderBy, String limit)
```

mais je ne vois pas l'intérêt de recoder en Java ce qui se fait parfaitement en SQL, sans compter les risques d'erreur si on permute involontairement les paramètres de ces méthodes.

6.2.16. Ouverture d'une base

Revenons vers les aspects gestion interne de la base de données. L'ouverture d'une base se fait ainsi :

```
String dbpath =
    this.getFilesDir().getPath().concat("/test.db");
SQLiteDatabase bdd =
    SQLiteDatabase.openOrCreateDatabase(dbpath, null);
```

NB: cela ne crée pas les tables, seulement le fichier qui contient la base.

Il faut fournir le chemin d'accès à la base. Mais en faisant ainsi, la base est créée dans `/data/data/*package*/files` et non pas `.../databases`. Voir page 85 pour la véritable façon de faire.

6.2.17. Exceptions sur la base

Si vous ouvrez la base pour toute la vie de l'activité dans `onCreate`, alors vous devez la fermer dans la méthode `onDestroy`.

```
private SQLiteDatabase bdd;

void onCreate(...) {
    ...
    bdd = SQLiteDatabase.openOrCreateDatabase(...);
}

void onDestroy() {
    ...
    bdd.close();
}
```

6.2.18. Première ouverture et ouvertures suivantes

Ensuite, après avoir ouvert la base, si c'est la première fois, il faut créer les tables. Cependant, ça cause une erreur de créer une table qui existe déjà et il serait coûteux de tester l'existence des tables.

Une possibilité consiste à rajouter `IF NOT EXISTS` à la requête de création. Par exemple :

```
bdd.execSQL(
        "CREATE TABLE IF NOT EXISTS "+NomTable+"("   +
            Id+" INTEGER PRIMARY KEY AUTOINCREMENT," +
            Libelle+" TEXT NOT NULL)");
```

Un autre problème, c'est la mise à jour de l'application. Qu'allez-vous proposer à vos clients si vous changez le schéma de la base entre la V1 et la V2, la V2 et la V3... ?

6.2.19. Un *helper* pour gérer l'ouverture/création/màj

Android propose la classe supplémentaire `SQLiteOpenHelper` qui facilite la gestion des bases de données. Cette classe est une sorte d'écouteur avec deux méthodes à surcharger :

- `onCreate(bdd)` : cette méthode est appelée quand la base de données n'existe pas encore. Son rôle est de créer les tables. C'est là que vous mettez les `CREATE TABLE...`
- `onUpgrade(bdd, int oldV, int newV)` : cette méthode est appelée quand la version de l'application est supérieure à celle de la base. Son rôle peut être de faire des `ALTER TABLE...`, `UPDATE...` ou carrément `DROP TABLE...` suivis de `onCreate`.

Les méthodes `getReadableDatabase` et `getWritableDatabase` de `SQLiteOpenHelper` ouvrent la base et appellent automatiquement `onCreate` et `onUpgrade` si nécessaire.

6.2.20. Exemple de *helper*

```
public class MySQLiteHelper extends SQLiteOpenHelper
{
    // nom du fichier contenant la base de données
    private static final String DB_NAME = "test.db";

    // version du schéma de la base de données
    private static final int DB_VERSION = 1;

    // constructeur du helper = ouvre et crée/màj la base
    public MySQLiteHelper(Context context)
    {
        super(context, DB_NAME, null, DB_VERSION);
    }

    ...
```

6.2.21. Exemple de *helper*, suite

```
    @Override
    public void onCreate(SQLiteDatabase bdd)
    {
        // création avec la méthode de la classe TableTypes
        TableTypes.create(bdd);
    }
    @Override
    public void onUpgrade(SQLiteDatabase bdd,
            int oldVersion, int newVersion)
    {
        // suppression de toutes les données !
        TablesTypes.drop(bdd);
        // re-création de la base
        onCreate(bdd);
    }
}
```

6.2.22. méthode *onUpgrade*

```
public void onUpgrade(SQLiteDatabase bdd,
                      int oldVersion, int newVersion)
```

Dans le cas d'une application sérieuse, on ne détruit pas toutes les données utilisateur quand on change le schéma. C'est à vous de déterminer les modifications minimales qui permettent de transformer les données présentes, de leur version actuelle `oldVersion` à la version `newVersion`.

Il est indiqué de procéder par étapes :

- passer de la version `oldVersion` à la `oldVersion+1`

- passer de la version `oldVersion+1` à la `oldVersion+2`
- ainsi de suite, jusqu'à arriver à la `newVersion`.

6.2.23. méthode *onUpgrade*, suite

Cela donne quelque chose comme ça : 🡻

```
@Override
public void onUpgrade(..., int oldVersion, int newVersion){
  while (oldVersion < newVersion) {
    switch (oldVersion) {
    case 1: // amener la base de la V1 à la V2
       bdd.execSQL("ALTER TABLE Types ADD COLUMN rang INTEGER");
       break;
    case 2: // amener la base de la V2 à la V3
       ...
       break;
    }
    oldVersion++;
  }
}
```

6.2.24. Retour à l'application

Avec un *helper*, cela devient très simple d'ouvrir une base, en consultation seule ou en modification : 🡻

```
MySQLiteHelper helper = new MySQLiteHelper(this);
SQLiteDatabase bdd = helper.getReadableDatabase();
/* ou bien */
SQLiteDatabase bdd = helper.getWritableDatabase();

// requêtes SQL sur l'objet bdd
...
```

A la terminaison de l'application, c'est le *helper* qu'il faut fermer, et c'est lui qui ferme la base :

```
    helper.close();
```

6.3. CursorAdapter et Loaders

6.3.1. Lien entre une BDD et un `ListView`

On revient vers l'application qui affiche une liste. Cette fois, la liste doit être le résultat d'une requête `SELECT`. Comment faire ?

Les choses sont devenues relativement complexes depuis Android 3. Afin d'éviter que l'application se bloque lors du calcul de la requête et voir le message « l'application ne répond pas », Android emploie un mécanisme appelé *chargeur*, *loader* en anglais.

Le principe est de rendre le calcul de la requête SQL *asynchrone*, désynchronisé de l'interface. On lance la requête `SELECT` et en même temps, on affiche une liste vide. Lorsque la requête sera finie, la liste sera mise à jour, mais en attendant, l'interface ne reste pas bloquée.

6.3.2. Étapes à suivre

- Méthode `onCreate` de l'activité qui affiche la liste :
  1. Définir un adaptateur de curseur pour la liste
  2. Ouvrir la base de données
  3. Créer un chargeur de curseur et l'associer à `this`
  4. Démarrer le chargeur
- Définir la classe `MonCursorLoader`, sous-classe de `CursorLoader` qui effectue la requête SQL
- Définir trois *callbacks* :
  - `onCreateLoader` : retourne un `MonCursorLoader`
  - `onLoadFinished` et `onLoaderReset` : reçoivent un curseur à jour et mettent à jour l'adaptateur

Voici le détail.

6.3.3. Activité ou fragment d'affichage d'une liste

Cette activité hérite de `ListActivity` (ou `ListFragment`) et elle implémente les méthodes d'un « chargeur de curseur » : 🡻

```
public class MainActivity extends ListActivity
    implements LoaderManager.LoaderCallbacks<Cursor>
{
    private MySQLiteHelper helper;
    private SQLiteDatabase bdd;
    private SimpleCursorAdapter adapter;

    @Override
    protected void onCreate(Bundle savedInstanceState)
    {
        super.onCreate(savedInstanceState);
        setContentView(R.layout.main);
        ...
```

6.3.4. Création d'un adaptateur de curseur

Ça ressemble à l'adaptateur d'un tableau, mais on fournit deux listes : les noms des colonnes et les identifiants des vues dans lesquelles il faut mettre les valeurs. 🡻

```
    // créer un adaptateur curseur-liste
    adapter = new SimpleCursorAdapter(this,
        // layout des éléments de la liste
        android.R.layout.simple_list_item_2,
        // le curseur sera chargé par le loader
        null,
        // champs à afficher
```

```
        new String[]{TableTypes.Id, TableTypes.Libelle},
        // identifiants des TextView qui affichent les champs
        new int[]{android.R.id.text1, android.R.id.text2},
        0); // options, toujours mettre 0
    setListAdapter(adapter);
```

6.3.5. Ouverture de la base et création d'un chargeur

Ensuite, toujours dans la méthode `onCreate` de l'activité, on ouvre la base, ici en consultation car cette activité ne modifie pas les données, puis on crée un chargeur associé à `this`.

```
    // identifiant du chargeur (utile s'il y en a plusieurs)
    private static final int LOADER_ID = 1;
    // ouvrir la base de données SQLite
    helper = new MySQLiteHelper(this);
    bdd = helper.getReadableDatabase();
    // crée et démarre un chargeur pour cette liste
    getLoaderManager().initLoader(LOADER_ID, null, this);
}
```

Cette dernière instruction exige de définir trois *callbacks* dans l'activité : `onCreateLoader`, `onLoadFinished` et `onLoaderReset`. Voyons d'abord la première.

6.3.6. Callback `onCreateLoader` de l'activité

Toujours dans la classe d'activité qui affiche la liste :

```
    @Override
    public Loader<Cursor> onCreateLoader(int loaderID,
                                         Bundle bundle)
    {
        return new MonCursorLoader(getApplicationContext(), bdd);
    }
```

Cette callback fait instancier un `MonCursorLoader` qui est une sous-classe de `CursorLoader`, définie dans notre application. Son rôle est de lancer la requête qui retourne le curseur contenant les données à afficher.

6.3.7. classe `MonCursorLoader`

```
static private class MonCursorLoader extends CursorLoader
{
    private SQLiteDatabase bdd;

    public MonCursorLoader(Context context, SQLiteDatabase bdd) {
        super(context);
        this.bdd = bdd;
    }
    @Override
```

```
    protected Cursor onLoadInBackground() {
        return TableTypes.getAllTypes(bdd);
    }
```

Voir page 84 pour la méthode `getAllTypes`, elle fait seulement `return bdd.rawQuery("SELECT * FROM Types", null);`

6.3.8. Callback `onLoadFinished` de l'activité

Pour finir, la callback qui est appelée lorsque les données sont devenues disponibles ; elle met à jour l'adaptateur, ce qui affiche les n-uplets dans la liste. L'autre callback est appelée si le chargeur doit être supprimé. On met donc toujours ceci : 🡻

```
    @Override
    public void onLoadFinished(Loader<Cursor> loader,
            Cursor cursor) {
        adapter.changeCursor(cursor);
    }

    @Override
    public void onLoaderReset(Loader<Cursor> loader) {
        adapter.changeCursor(null);
    }
```

6.3.9. Mise à jour de la liste

Quand il faut mettre à jour la liste, si les données ont changé, il faut relancer le chargeur de curseur et non pas l'adaptateur. Cela se fait de la manière suivante : 🡻

```
// le chargeur doit recommencer son travail
getLoaderManager().restartLoader(LOADER_ID, null, this);
```

6.4. ContentProviders

6.4.1. Présentation rapide

Les *Fournisseurs de contenu* sont des sortes de tables de données disponibles d'une application à l'autre et accessibles à l'aide d'un URI (généralisation d'un URL). Un exemple est le carnet d'adresse de votre téléphone. D'autres applications que la téléphonie peuvent y avoir accès.

Un `ContentProvider` possède différentes méthodes ressemblant à celles des bases de données :

- `query` : retourne un *Cursor* comme le fait un `SELECT`,
- `insert`, `update`, `delete` : modifient les données,
- D'autres méthodes permettent de consulter le type MIME des données.

Comme c'est très compliqué à mettre en œuvre et que ça ressemble à une simple table SQL sans jointure, on n'en parlera pas plus ici.

6.5. WebServices

6.5.1. Echange entre un serveur SQL et une application Android

On arrive au plus intéressant, faire en sorte qu'une application Android stocke ses données sur un serveur distant. Pour commencer, révisez vos cours de Web Design, PHP, PDO...

Soit un serveur HTTP connecté à une base de données (PostgreSQL en TP). Ce serveur possède des scripts PHP qui vont répondre aux demandes de l'application Android à l'aide d'au moins deux types d'échanges HTTP[3] :

- Les `SELECT` vont être traitées par des `GET`,
- Les `INSERT`, `UPDATE`, `DELETE`... vont être envoyés par des `POST`.

Chaque requête sera associée à un script spécifique.

6.5.2. Principe général

Soit la requête `SELECT * FROM Types WHERE _id=3`. On va envoyer l'identifiant `3` sur le réseau et c'est un script PHP qui va effectuer la requête. Il y a un script par sorte de requête, donc chacun sait exactement quels paramètres il va recevoir.

1. L'application construit une requête HTTP, p. ex. de type `GET`
   - URL = http://*serveur*/*script*?*paramètres*
   - paramètres = conditions du select, p. ex. identifiant=3.
2. L'application (cliente) envoie cette requête au serveur puis attend la réponse,
3. Le script PHP exécute la requête puis retourne le résultat encodé en *JSON* à l'application,
4. L'application décode le résultat et l'affiche.

Les autres requêtes suivent le même principe client-serveur.

6.5.3. Exemple de script PHP Post

Voici un script qui modifie un n-uplet. Il est lancé par un `POST`.

```
// connexion au serveur SQL par PDO
$db = new PDO("pgsql:host=$hostname;dbname=$dbname",
                $login, $passwd);

// paramètres de la requête (TODO: tester la présence)
$id = $_POST['_id'];
$libelle = $_POST['libelle'];

// préparation et exécution
$query = $db->prepare(
            "UPDATE Types SET libelle=? WHERE _id=?");
$query->execute(array($libelle, $id));
```

NB: ici, on se ne préoccupe pas de sécurité.

[3] En fait, un vrai WebService Restful est plus complexe, voir wikipedia

6.5.4. Exemple de script PHP Get

Voici `get_all_types.php` qui retourne tous les n-uplets : 🡻

```php
// connexion au serveur SQL par PDO
$db = new PDO("pgsql:host=$hostname;dbname=$dbname",
                $login, $passwd);

// liste de tous les types
$query = $db->prepare("SELECT * FROM Types ORDER BY _id;");
$query->execute();

// encodage JSON de toutes les réponses
echo json_encode($query->fetchAll(PDO::FETCH_NUM));
```

6.5.5. Format JSON *JavaScript Object Notation*

C'est un format pour transporter des tableaux et des objets à travers le réseau. Ils sont écrits sous forme d'un texte. JSON est une alternative au XML.

Par exemple la liste des n-uplets présents dans la table Types : 🡻

```
[[1,"Repas"],[2,"Sport"],[4,"Sorties"],[6,"Fringues"],
[7,"Transports"]]
```

En PHP, c'est très simple : 🡻

```php
// encodage : tableau -> jsondata
$jsondata = json_encode($tableau);
// décodage : jsondata -> tableau
$tableau = json_decode($jsondata);
```

Le tableau peut venir d'un `fetchAll(PDO::FETCH_NUM)`.

6.5.6. JSON en Java

En Java, c'est plus compliqué. Il faut employer une instance de `JSONArray`. Elle possède des *setters* et des *getters* pour chaque type de données. 🡻

```java
// encodage : tableau -> jsondata
int[] tableau = ...;
JSONArray ja = new JSONArray();
for (int v: tableau) ja.put(v);
String jsondata = ja.toString();
// décodage : jsondata -> tableau
JSONArray ja = new JSONArray(jsondata);
final int nb = ja.length();
int[] tableau = new int[nb];
for (int i=0; i<nb; i++) tableau[i] = ja.getInt(i);
```

C'est à adapter aux données à échanger : entiers, chaînes...

6.5.7. Dans l'application Android

Tout le problème est de construire une requête HTTP, d'attendre la réponse, de la décoder et de l'afficher.

Pour commencer, il faut que l'application soit autorisée à accéder à internet. Rajouter cette ligne dans le manifeste : 🡻

```
<uses-permission android:name="android.permission.INTERNET"/>
```

Ensuite, il faut transformer tout ce qui est requête SQL :

- Affichage des données : changer le chargeur de curseur,
- Modifications des données.

Voyons cela dans l'ordre.

6.5.8. Affichage d'une liste

Il suffit de reprogrammer la méthode `getAllTypes` de la classe `TableTypes`, voir page 84 et 92 : 🡻

```
public static Cursor getAllTypes(RemoteDatabase bdd) {
    // requête Get à l'aide de la classe RemoteDatabase
    String jsondata = bdd.get("get_all_types.php", null);
    // décoder les n-uplets et en faire un curseur
    return bdd.cursorFromJSON(jsondata,
                new String[] { "_id", "libelle" });
}
```

J'ai retiré les tests d'erreur et traitements d'exceptions.

6.5.9. La classe `RemoteDatabase`

C'est une classe que je vous propose. Elle fait un peu tout : le café, les croissants... C'est elle qui organise la communication avec le serveur, dont ces méthodes :

- `get("script.php", params)` appelle le script PHP par un `GET` en lui passant les paramètres indiqués et retourne un *String* contenant la réponse du serveur sous forme de données JSON.
- `cursorFromJSON(jsondata, noms_des_colonnes)` construit un curseur avec la réponse JSON du serveur. On est obligé de fournir les noms des colonnes car ils ne sont pas présents dans les données JSON.

Cette classe est assez complexe. Une partie des explications viendra la semaine prochaine.

6.5.10. Modification d'un n-uplet

Voici maintenant une requête POST pour modifier un n-uplet : 🡻

```
public static void updateType(RemoteDatabase bdd,
        RemoteDatabaseListener listener, Type type)
{
    // paramètres de la requête
    ContentValues params = new ContentValues();
    params.put("_id", type.getId());
```

```
    params.put("libelle", type.getNom());

    // requête Post asynchrone
    bdd.post(listener, "update_type.php", params);
}
```

6.5.11. Script `update_type.php`

Avant d'expliquer la méthode `post` de la classe `RemoteDatabase`, voici le script `update_type.php` qui est déclenché par la requête : 🡻

```
// connexion à la base de données
$db = new PDO("pgsql:host=".$hostname.";dbname=".$dbname,
        $login, $passwd);
// paramétres de la requête
$id = $_POST['_id'];
$libelle = $_POST['libelle'];
// préparation et exécution
$query = $db->prepare("UPDATE Types SET libelle=? WHERE _id=?");
$query->execute(array($libelle, $id));
```

6.5.12. Méthode `post(écouteur, script, params)`

Cette méthode appelle un script PHP en lui fournissant des paramètres. Par exemple, c'est le script `update_type.php` avec les paramètres `_id` et `libelle`.

Elle a une particularité : cette méthode est *asynchrone*. C'est à dire qu'elle lance un échange réseau en arrière-plan, et n'attend pas qu'il se termine. C'est obligatoire, sinon Android affiche une erreur : *l'application ne répond pas*, dialogue « ANR ».

Le principe pour cela est de créer une `AsyncTask`. Elle gère une action qui est exécutée dans un autre *thread* que celui de l'interface. On verra cela la semaine prochaine.

Du coup, il faut un écouteur à prévenir quand l'action est terminée. C'est le premier paramètre passé à la méthode `post`. Par exemple, c'est l'activité d'affichage de liste qui peut alors mettre à jour la liste affichée.

6.5.13. C'est tout pour aujourd'hui

C'est fini pour cette semaine, rendez-vous la semaine prochaine pour un cours sur les accès réseau asynchrones ainsi que la cartographie OpenStreetView.

7. Affichage de données géolocalisées

Cette semaine est consacrée à l'API de cartographie OpenStreetMap mais auparavant quelques concepts importants à connaître : les tâches asynchrones et les requêtes réseau.

7.1. AsyncTasks

7.1.1. Présentation

Une activité Android repose sur une classe, ex `MainActivity` qui possède différentes méthodes comme `onCreate`, les écouteurs des vues, des menus et des chargeurs.

Ces fonctions sont exécutées en fonction des événements par un seul processus léger, un *thread* appelé « Main thread ».

Ce *thread* ne doit jamais travailler plus de quelques fractions de secondes sinon l'interface paraît bloquée et Android peut même décider que l'application est morte (*App Not Responding*).

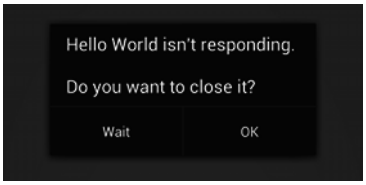


Figure 40: Application bloquée

7.1.2. Tâches asynchrones

Pourtant dans certains cas, une *callback* peut durer longtemps :

- gros calcul
- requête SQL un peu complexe
- requête réseau

La solution passe par une séparation des *threads*, par exemple à l'aide d'une tâche asynchrone `AsyncTask`. C'est un autre *thread*, indépendant de l'interface utilisateur, comme un *job* Unix.

Lancer un `AsyncTask` ressemble à faire `commande &` en shell.

L'interface utilisateur peut être mise à jour de temps en temps par la `AsyncTask` et également à la fin.

7.1.3. Principe d'utilisation d'une `AsyncTask`

Ce qui est mauvais :

1. Android appelle la *callback* de l'activité,
2. La *callback* met 20 secondes à faire son travail, mais ...
3. Au bout de 5 secondes, Android propose de tuer l'application.

Ce qui est correct :

1. Android appelle la *callback* de l'activité,
2. La *callback* crée une `AsyncTask` puis sort immédiatement,
3. Le *thread* de l'`AsyncTask` travaille pendant 20 secondes,

4. Pendant ce temps, l'interface est vide, mais reste réactive,
5. L'`AsyncTask` affiche les résultats sur l'interface ou appelle un écouteur.

7.1.4. Structure d'une `AsyncTask`

Une tâche asynchrone est définie par plusieurs méthodes :
`Constructeur` permet de passer des paramètres à la tâche.
`onPreExecute` Initialisation effectuée par le *thread* principal, p. ex. elle affiche une barre d'avancement `ProgressBar`.
`doInBackground` C'est le corps du traitement. Cette méthode est lancée dans son propre *thread*. Son résultat est fourni à `onPostExecute`.
`onProgressUpdate` Cette méthode permet de mettre à jour l'interface, p. ex. la barre d'avancement. Pour ça, `doInBackground` doit appeler `publishProgress`.
`onPostExecute` Elle est appelée quand l'`AsyncTask` a fini, par exemple pour cacher la barre d'avancement, mettre à jour les données sur l'interface.

7.1.5. Schéma récapitulatif

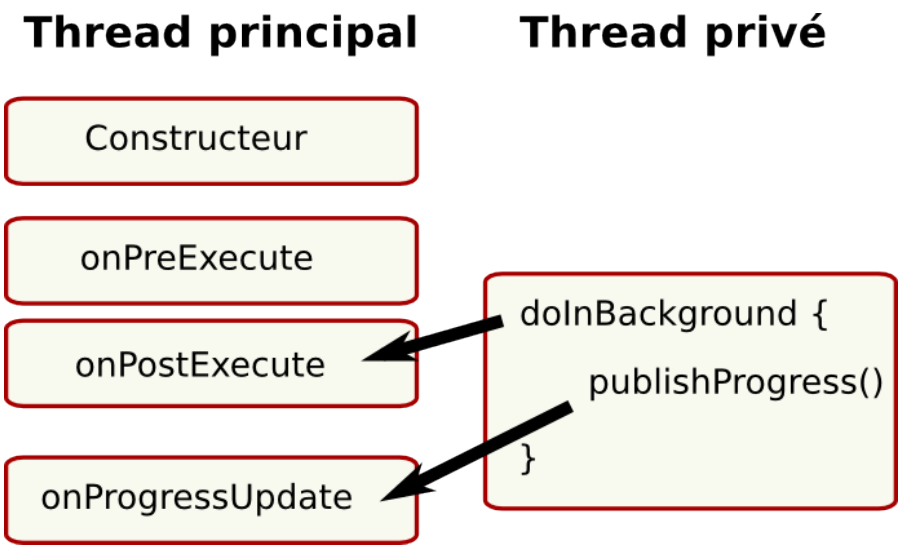


Figure 41: Méthodes d'un AsyncTask

7.1.6. Paramètres d'une `AsyncTask`

Ce qui est difficile à comprendre, c'est que `AsyncTask` est une classe générique (comme `ArrayList`). Elle est paramétrée par trois types de données :

```
AsyncTask<Params, Progress, Result>
```

- *Params* est le type du paramètre de `doInBackground`,
- *Progress* est le type du paramètre de `onProgressUpdate`,
- *Result* est le type du paramètre de `onPostExecute` qui est aussi le type du résultat de `doInBackground`.

NB: ça ne peut être que des classes, donc `Integer` et non pas `int`, et `Void` au lieu de `void` (dans ce dernier cas, faire `return null;`).

7.1.7. Exemple de paramétrage

Soit une `AsyncTask` pour chercher l'identifiant du meilleur avis concernant un libellé. Le travail va consister à parcourir les n-uplets un par un. La tâche reçoit un `String` en paramètre, publie régulièrement le pourcentage d'avancement (un entier) et retourne un `Long`. Cela donne cette instanciation du modèle générique :

```
class MyTask extends AsyncTask<String, Integer, Long>
```

et ses méthodes sont paramétrées ainsi :

```
Long doInBackground(String libelle)
void onProgressUpdate(Integer pourcentage)
void onPostExecute(Long resultat)
```

7.1.8. Paramètres variables

Alors en fait, c'est encore plus complexe, car `doInBackground` reçoit non pas un seul, mais un nombre quelconque de paramètres tous du même type. La syntaxe Java utilise la notation « ... » pour signifier qu'en fait, c'est un tableau de paramètres.

```
Long doInBackground(String... libelles)
```

Ça veut dire qu'on peut appeler la même méthode de toutes ces manières :

```
doInBackground();
doInBackground("Le Hobbit");
doInBackground("Le Hobbit", "Le Silmarillion", null);
```

Le paramètre `libelles` est équivalent à un String[] qui contiendra les paramètres.

7.1.9. Définition d'une `AsyncTask`

Il faut dériver et instancier la classe générique. Pour l'exemple, j'ai défini un constructeur qui permet de spécifier une `ProgressBar` à mettre à jour pendant le travail.

Par exemple : ⬇

```
private class RechercheMeilleur
    extends AsyncTask<String, Integer, Long>
{
    // ProgressBar à mettre à jour
    private ProgressBar mBarre;

    // constructeur, fournir la ProgressBar concernée
    RechercheMeilleur(ProgressBar barre) {
        this.mBarre = barre;
    }
```

7.1.10. `AsyncTask`, suite

Voici la suite avec la tâche de fond et l'avancement : 🡻

```
    protected Long doInBackground(String... libelles) {
        long identifiant = -1L;
        int nbre = libelles.length;
        for (int i=0; i<nbre; i++) {
            ... travail ...
            // ça va appeler onProgressUpdate avec le %
            publishProgress((int)(i*100.0f/nbre));
        }
        // ça va appeler onPostExecute(identifiant)
        return identifiant;
    }

    protected void onProgressUpdate(Integer... progress) {
        mBarre.setProgress(progress[0]);
    }
```

7.1.11. Lancement d'une `AsyncTask`

C'est très simple, on crée une instance de cet `AsyncTask` et on appelle sa méthode `execute`. Ses paramètres sont directement fournis à `doInBackground` : 🡻

```
new RechercheMeilleur(mProgressBar).execute("Le Hobbit");
```

`execute` va créer un *thread* séparé pour effectuer `doInBackground`, mais les autres méthodes du `AsyncTask` restent dans le *thread* principal.

7.1.12. `execute` ne retourne rien

En revanche, il manque quelque chose pour récupérer le résultat une fois le travail terminé. Pourquoi n'est-il pas possible de faire ceci ?

```
long id =
    new RechercheMeilleur(mProgressBar).execute("Le Hobbit");
```

Ce n'est pas possible car :

1. `execute` retourne void, donc rien,
2. l'exécution de `doInBackground` n'est pas dans le même *thread*, or un *thread* ne peut pas faire `return` dans un autre,
3. `execute` prend du temps et justement, on souhaite ne pas attendre.

Solution : définir le *thread* appelant en tant qu'écouteur de cet `AsyncTask`.

7.1.13. Récupération du résultat d'un `AsyncTask`

Pour recevoir le résultat d'un `AsyncTask`, il faut généralement mettre en place un écouteur qui est déclenché dans la méthode `onPostExecute`. Exemple : 🡻

```
    public interface RechercheMeilleurListener {
        public void onRechercheMeilleurFinie(Long id);
    }
    // écouteur pour la fin du traitement
    private RechercheMeilleurListener ecouteur;
    // appelée quand c'est fini, réveille l'écouteur
    protected void onPostExecute(Long resultat) {
        ecouteur.onRechercheMeilleurFinie(resultat);
    }
```

L'écouteur est fourni en paramètre du constructeur, par exemple :

`new RechercheMeilleur(this, ...).execute(...);`

7.1.14. Simplification

On peut simplifier un peu s'il n'y a pas besoin de `ProgressBar` et si le résultat est directement utilisé dans `onPostExecute` : 🡻

```
private class RechercheMeilleur
    extends AsyncTask<String, Void, Long> {

    protected Long doInBackground(String... libelles) {
        long identifiant = -1L;
        // long calcul
        ...
        return identifiant;
    }
    protected void onPostExecute(Long resultat) {
        // utiliser resultat, ex: l'afficher dans un TextView
        ...
    }
}
```

7.1.15. Recommandations

Il faut faire extrêmement attention à :

- ne pas bloquer le *thread* principal dans une *callback* plus de quelques fractions de secondes,
- ne pas manipuler une vue ailleurs que dans le *thread* principal.

Ce dernier point est très difficile à respecter dans certains cas. Si on crée un *thread*, il ne doit jamais accéder aux vues de l'interface. Il n'a aucun moyen d'interagir avec l'utilisateur. L'exception qui se produit est :

Only the original thread that created a view hierarchy can touch its views

Les solutions dépassent largement le cadre de ce cours et passent par exemple par la méthode Activity.runOnUiThread

7.1.16. Autres tâches asynchrones

Il existe une autre manière de lancer une tâche asynchrone :

```
Handler handler = new Handler();
final Runnable tache = new Runnable() {
    @Override
    public void run() {
      ... faire quelque chose ...
      // optionnel : relancer cette tâche dans 5 secondes
      handler.postDelayed(this, 5000);
    }
};
// lancer la tâche tout de suite
handler.post(tache);
```

Le handler gère le lancement immédiat (`post`) ou retardé (`postDelayed`) de la tâche. Elle peut elle-même se relancer.

7.2. Requêtes HTTP

7.2.1. Présentation

Voici quelques explications sur la manière de faire une requête HTTP d'une tablette vers un serveur. Android propose plusieurs mécanismes :

- un client HTTP Apache `DefaultHttpClient` bien pratique, mais il est obsolète depuis l'API 22,
- une classe appelée `HttpURLConnection` maintenant recommandée,
- une API appelée `Volley` un peu trop complexe pour ce cours.

Vous savez que le protocole HTTP a plusieurs « méthodes », dont `GET`, `POST`, `PUT` et `DELETE` qui sont employées pour gérer un WebService. On va voir les deux premières.

7.2.2. Principe de programmation pour un GET

Voici les étapes :

1. Créer une instance de `URL` qui indique l'url de la page voulue, avec ses paramètres,
2. Créer une instance de `HttpURLConnection` en appelant `openConnection()` sur l'`URL`,
3. (optionnel) Configurer la requête : agent, authentification, type mime, session, cookies...
4. Lire la réponse avec `getInputStream()`, intercepter les exceptions `IOException` s'il y a un problème,
5. Déconnecter afin de libérer la connexion.

Noter que le serveur peut mettre du temps à répondre, il faut donc placer cela dans une `AsyncTask`.

7.2.3. Exemple de requête GET

```
URL url = new URL(
        "http://pnerzic.iut-lannion.fr/get_avis.php?_id=2");
HttpURLConnection connexion =
        (HttpURLConnection) url.openConnection();
connexion.setReadTimeout(10000);
connexion.setRequestProperty("User-Agent", "Mozilla/5.0");
try {
    InputStream reponse = connexion.getInputStream();
    int code = connexion.getResponseCode();

    ... utiliser new BufferedInputStream(reponse) ...
} catch (IOException e) {
    ... mauvais URL, pb réseau ou serveur inactif ...
} finally {
    connexion.disconnect();
}
```

7.2.4. Encodage de paramètres pour une requête

Les paramètres d'une requête GET ou POST doivent être encodés (cf wikipedia). Les couples *(nom1,val1), (nom2,val2)* deviennent `?nom1=val1&nom2=val2`. Dedans, les espaces sont remplacés par `+` et les caractères bizarres par leur code UTF8, ex: `é` devient `%C3%A9`.

On utilise la méthode `URLEncoder.encode(chaîne, charset)` : 🡻

```
String params =
    "?libelle=" + URLEncoder.encode(libelle, "UTF-8") +
    "&auteur="  + URLEncoder.encode(auteur,  "UTF-8");
```

Voir le TP7 pour une implantation plus polyvalente (boucle sur un `ContentValues`).

7.2.5. Principe de programmation pour un POST

Un POST est un peu plus complexe car il faut encoder un corps de requête. Le début est similaire à une requête GET, mais ensuite :

1. Configurer en mode POST
2. Fournir un contenu avec `getOutputStream()`,
3. (optionnel) Lire la réponse avec `getInputStream()`,
4. Déconnecter afin de libérer la connexion.

Le contenu est à placer dans le flux désigné par `getOutputStream()`, mais avant :

- soit on connaît la taille du contenu dès le début :
  - appeler `setFixedLengthStreamingMode(taille);`
- soit on ne la connaît pas (ex: streaming) :
  - appeler `setChunkedStreamingMode(0);`

7.2.6. Exemple de requête POST

🡻

```
URL url = new URL("http://pnerzic...fr/insert_avis.php");
HttpURLConnection connexion = (HUC..) url.openConnection();
try {
    connexion.setDoOutput(true);
    connexion.setRequestMethod("POST");
    String params = "libelle=ok&note=3.5&...";
    connexion.setFixedLengthStreamingMode(params.length());
    DataOutputStream contenu =
         new DataOutputStream(connexion.getOutputStream());
    contenu.writeBytes(params);
    contenu.close();
    ... éventuellement utiliser getInputStream ...
} finally {
    connexion.disconnect();
}
```

7.2.7. Requêtes asynchones

Comme le serveur peut répondre avec beaucoup de retard, il faut employer une sous-classe d'`AsyncTask`. Par exemple ceci :

- Constructeur : on lui fournit l'URL à contacter ainsi que tous les paramètres nécessaires, ils sont simplement mémorisés dans la classe,
- `String doInBackground()` : ouvre la connexion, construit et lance la requête, retourne la réponse du serveur et ferme la connexion,
- `void onPostExecute(String reponse)` : traite la réponse du serveur ou réveille un écouteur.

7.2.8. Permissions pour l'application

Pour finir, il faut rajouter ceci dans le manifeste au même niveau que l'application :

```
<uses-permission android:name="android.permission.INTERNET"/>
```

Sans cela, les connexions réseau seront systématiquement refusées.

7.3. OpenStreetMap

7.3.1. Présentation

Au contraire de Google Maps, OSM est vraiment libre et OpenSource, et il se programme extrêmement facilement.

Voir la figure 42, page 103.

7.3.2. Documentation

Nous allons utiliser deux librairies :

- OSMdroid : c'est la librarie de base, super mal documentée. Attention à ne pas confondre avec un site de piraterie.

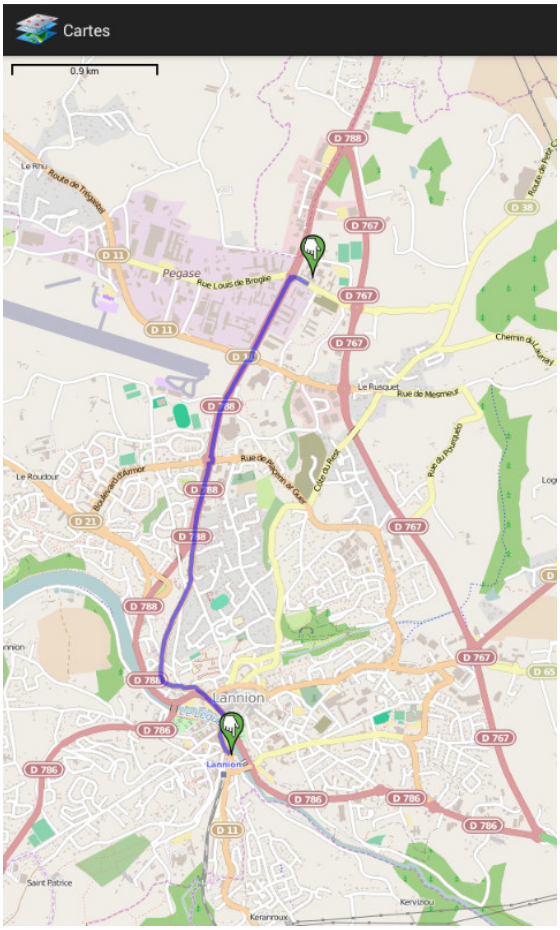


Figure 42: Google Maps

- OSMbonusPack, un ajout remarquable à cette base. Son auteur s'appelle Mathieu Kergall. Il a ajouté de très nombreuses fonctionalités permettant entre autres d'utiliser OpenStreetMap pour gérer des itinéraires comme les GPS de voiture et aussi afficher des fichiers KML venant de Google Earth.

Lire cette suite de tutoriels pour découvrir les possibilités de osmbonuspack.

7.3.3. Pour commencer

Il faut d'abord installer trois archives `jar` :

- OSMbonusPack. Téléchargez la dernière version de osmbonuspack_vXXX.jar, la 5.1 cette année.
- OSMdroid. Choisir le dernier «snapshot». Cette année, c'est le 4.3 et téléchargez osmdroid-android-4.3-XXX.jar. En fait, il faut que osmdroid et osmbonuspack soient assortis car le second utilise le premier.[4]
- SLF4J. Chercher le dernier «binary: slf4j-android-XXX.jar» en bas de la page. Cette année, c'est le 1.6.1.

7.3.4. Installer une librarie

Les fichiers `jar` binaires contiennent les classes compilées ainsi que les ressources d'un projet. C'est une sorte d'archive `zip`.

Installer un `jar` signifie :

1. Recopier le fichier binaire.jar dans le dossier `libs` de votre projet. On ne doit pas décompresser le fichier.
2. Ouvrir les propriétés du projet, aller sur le panneau de gauche `Java Build Path` :
   a. onglet `Librairies`, ajouter le fichier jar du dossier libs,
   b. onglet `Order and Export`, cochez le fichier jar, sinon il ne sera pas inclus dans le paquet de votre application et donc il manquera à l'exécution.

C'est à faire sur les trois libraries indiquées.

7.3.5. Layout pour une carte OSM

Très simple, ce n'est pas un fragment, mais une vue personnalisée : 🡻

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<LinearLayout xmlns:android="..."
        android:layout_width="match_parent"
        android:layout_height="match_parent"
        android:orientation="vertical" >
    <org.osmdroid.views.MapView
        android:id="@+id/map"
        android:layout_width="match_parent"
        android:layout_height="match_parent"
        tilesource="Mapnik"/>
</LinearLayout>
```

[4] Vérifier avec les premières lignes de cette page, exemple : «OSMBonusPack jars from v5.1 are based on osmdroid v4.3».

Vous pouvez rajouter ce que vous voulez autour.

7.3.6. Activité pour une carte OSM

Très simple également, voici la méthode `onCreate` minimale :

```
private MapView mMap;

@Override
protected void onCreate(Bundle savedInstanceState)
{
    // mise en place de l'interface
    super.onCreate(savedInstanceState);
    setContentView(R.layout.main_activity);
    // rajouter les contrôles utilisateur
    mMap = (MapView) findViewById(R.id.map);
    mMap.setMultiTouchControls(true);
    mMap.setBuiltInZoomControls(true);
}
```

7.3.7. Positionnement de la vue

Pour modifier la vue initiale de la carte, il faut faire appel au `IMapController` associé à la carte :

```
// récupérer le gestionnaire de carte (= caméra)
IMapController mapController = mMap.getController();

// définir la vue initiale
mapController.setZoom(14);
mapController.setCenter(new GeoPoint(48.745, -3.455));
```

Un `GeoPoint` est équivalent à un `LatLng` de GoogleMaps.

7.3.8. Calques

Les ajouts sur la carte sont faits sur des *overlays*. Ce sont comme des calques. Pour ajouter quelque chose, il faut créer un Overlay, lui rajouter des éléments et insérer cet overlay sur la carte.

Il existe différents types d'overlays, p. ex. :

- `ScaleBarOverlay` : rajoute une échelle
- `ItemizedIconOverlay` : rajoute des marqueurs
- `RoadOverlay`, `Polyline` : rajoute des lignes

Par exemple, pour rajouter un indicateur d'échelle de la carte :

```
// ajouter l'échelle des distances
ScaleBarOverlay echelle = new ScaleBarOverlay(this);
mMap.getOverlays().add(echelle);
```

7.3.9. Mise à jour de la carte

Chaque fois qu'on rajoute quelque chose sur la carte, il est recommandé de rafraîchir la vue :

```
// redessiner la carte
mMap.invalidate();
```

Ça marche sans cela dans la plupart des cas, mais y penser s'il y a un problème.

7.3.10. Marqueurs

Un marqueur est représenté par un `Marker` :

```
Marker mrkIUT = new Marker(mMap);
GeoPoint gpIUT = new GeoPoint(48.75792, -3.4520072);
mrkIUT.setPosition(gpIUT);
mrkIUT.setSnippet("Département INFO, IUT de Lannion");
mrkIUT.setAlpha(0.75f);
mrkIUT.setAnchor(Marker.ANCHOR_CENTER, Marker.ANCHOR_BOTTOM);
mMap.getOverlays().add(mrkIUT);
```

- `snippet` est une description succincte du marqueur,
- `alpha` est la transparence : 1.0=opaque, 0.0=invisible,
- `anchor` désigne le *hot point* de l'image, le pixel à aligner avec la position.

7.3.11. Marqueur personnalisés

Pour changer l'image par défaut (une main dans une poire), il vous suffit de placer une image png dans `res/drawable`. Puis charger cette image et l'attribuer au marqueur :

```
Drawable fleche = getResources().getDrawable(R.drawable.fleche);
mrkIUT.setIcon(fleche);
mrkIUT.setAnchor(Marker.ANCHOR_RIGHT, Marker.ANCHOR_BOTTOM);
```

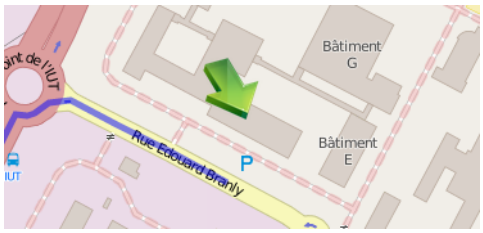


Figure 43: Marqueur personnalisé

7.3.12. Réaction à un clic

Il est possible de définir un écouteur pour les clics :

```
mrkIUT.setOnMarkerClickListener(new OnMarkerClickListener() {
    @Override
    public boolean onMarkerClick(Marker marker, MapView map)
```

```
    {
        Toast.makeText(MainActivity.this,
            marker.getSnippet(),
            Toast.LENGTH_LONG).show();
        return false;
    }
});
```

Ici, je fais afficher le *snippet* du marqueur dans un *Toast*.

7.3.13. Itinéraires

Il est très facile de dessiner un itinéraire sur OSM. On donne le `GeoPoint` de départ et celui d'arrivée dans une liste, éventuellement des étapes intermédiaires :

```
// itinéraire pour aller de la gare à l'IUT
RoadManager manager = new OSRMRoadManager();
ArrayList<GeoPoint> etapes = new ArrayList<GeoPoint>();
etapes.add(gpGare);
etapes.add(gpIUT);
Road route = manager.getRoad(etapes);
// ajouter cette route sur la carte sous les marqueurs
Polyline ligne = RoadManager.buildRoadOverlay(route, this);
mMap.getOverlays().add(0, ligne);
```

Seul problème : faire cela dans un `AsyncTask` ! (voir TP8 partie 2)

7.3.14. Position GPS

Un dernier problème : comment lire les coordonnées fournies par le récepteur GPS ? Il faut faire appel au `LocationManager`. Ses méthodes retournent les coordonnées géographiques.

```
LocationManager =
    (LocationManager) getSystemService(LOCATION_SERVICE);
Location position =
    locationManager.getLastKnownLocation(
            LocationManager.GPS_PROVIDER);
if (position != null) {
    mapController.setCenter(new GeoPoint(position));
}
```

NB: ça ne marche qu'en plein air (réception GPS). Consulter aussi cette page à propos de l'utilisation du GPS et des réseaux.

7.3.15. Autorisations

Il faut aussi autoriser l'accès au GPS dans le *Manifeste*, en plus des accès au réseau et l'écriture sur la carte mémoire :

```
<uses-permission
    android:name="android.permission.ACCESS_COARSE_LOCATION"/>
<uses-permission
    android:name="android.permission.ACCESS_FINE_LOCATION"/>
<uses-permission
    android:name="android.permission.ACCESS_WIFI_STATE" />
<uses-permission
    android:name="android.permission.ACCESS_NETWORK_STATE" />
<uses-permission
    android:name="android.permission.INTERNET" />
<uses-permission
    android:name="android.permission.WRITE_EXTERNAL_STORAGE" />
```

7.3.16. Mise à jour en temps réel de la position

Si on veut suivre et afficher les mouvements :

```
locationManager.requestLocationUpdates(
        LocationManager.GPS_PROVIDER, 0, 0, this);
```

On peut utiliser la localisation par Wifi, mettre `NETWORK_PROVIDER`.

Le dernier paramètre est un écouteur, j'ai mis `this`. Il doit implémenter les méthodes de l'interface `LocationListener` dont :

```
public void onLocationChanged(Location position)
{
    // déplacer le marqueur de l'utilisateur
    mrkUti.setPosition(new GeoPoint(position));
    // redessiner la carte
    mMap.invalidate();
}
```

7.3.17. Positions simulées

Pour tester une application basée sur le GPS sans se déplacer physiquement, il y a moyen d'envoyer de fausses positions avec Eclipse. Il faut afficher la fenêtre `Emulator Control`. En bas de celle-ci, il y a un panneau pour définir la position de l'AVD, soit fixe, soit à l'aide d'un fichier GPX provenant d'un récepteur GPS de randonnée par exemple.

NB: il y a un bug de connexion avec la tablette et il faut parfois fermer puis ré-ouvrir cette fenêtre.

7.3.18. Clics sur la carte

C'est le seul point un peu complexe. Il faut sous-classer la classe `Overlay` afin de récupérer les touchers de l'écran. On doit seulement intercepter les clics longs pour ne pas gêner les mouvements sur la carte. Voici le début :

```
public class LongPressMapOverlay extends Overlay {
    // constructeur
    public LongPressMapOverlay(Context context) {
```

```
        super(context);
    }
    @Override
    protected void draw(Canvas c, MapView m, boolean shadow)
    {}
```

Pour installer ce mécanisme, il faut rajouter ceci dans `onCreate` :

```
mMap.getOverlays().add(new LongPressMapOverlay(this));
```

7.3.19. Traitement des clics

Le cœur de la classe traite les clics longs en convertissant les coordonnées du clic en coordonnées géographiques :

```
@Override
public boolean onLongPress(MotionEvent event, MapView map)
{
  if (event.getAction() == MotionEvent.ACTION_DOWN) {
    Projection projection = map.getProjection();
    GeoPoint position = (GeoPoint) projection.fromPixels(
                    (int)event.getX(), (int)event.getY());
    // utiliser position ...
  }
  return true;
}
```

Par exemple, elle crée ou déplace un marqueur.

7.3.20. Voilà tout pour cette semaine

C'est fini pour cette semaine, rendez-vous la semaine prochaine pour un cours sur le dessin en 2D.

8. Dessin 2D interactif

Le cours de cette semaine concerne le dessin de figures 2D et les interactions avec l'utilisateur.

- CustomView et Canevas
- Un exemple de boîte de dialogue utile

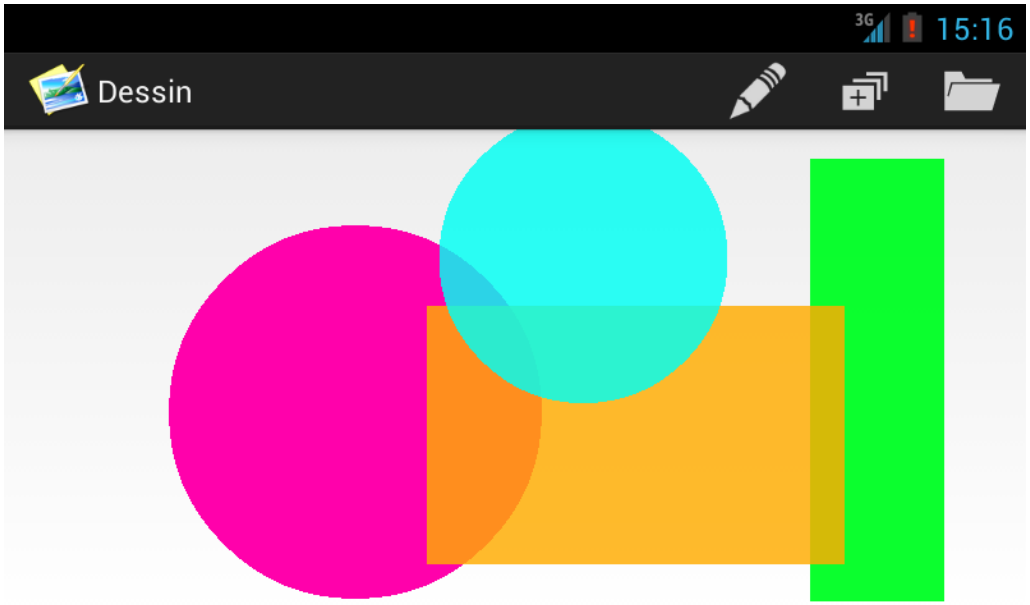


Figure 44: Application de dessin

8.1. Dessin en 2D

8.1.1. Principes

Une application de dessin 2D définit une sous-classe de `View` et surcharge sa méthode `onDraw`, c'est elle qui est appelée pour dessiner la vue. Voici le squelette minimal :

```
package fr.iutlan.dessin;
public class DessinView extends View {
    Paint mPeinture;
    public DessinView(Context context, AttributeSet attrs) {
        super(context, attrs);
        mPeinture = new Paint();
        mPeinture.setColor(Color.BLUE);
    }
    public void onDraw(Canvas canvas) {
        canvas.drawCircle(100, 100, 50, mPeinture);
    }
}
```

8.1.2. Layout pour le dessin

Pour voir `DessinView`, il faut l'inclure dans un layout :

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<LinearLayout xmlns:android="..."
        android:layout_width="match_parent"
        android:layout_height="match_parent"
        android:orientation="vertical" >
    <fr.iutlan.dessin.DessinView
            android:id="@+id/dessin"
            android:layout_width="match_parent"
            android:layout_height="match_parent" />
</LinearLayout>
```

Il faut mettre le package et le nom de la classe en tant que balise XML. Ne pas oublier les attributs de taille.

8.1.3. Méthode `onDraw`

La méthode `onDraw(Canvas canvas)` doit effectuer tous les tracés. Cette méthode doit être rapide. Également, elle ne doit faire aucun `new`. Il faut donc créer tous les objets nécessaires auparavant, par exemple dans le constructeur de la vue.

Son paramètre `canvas` représente la zone de dessin. Attention, ce n'est pas un bitmap. Un `canvas` ne possède pas de pixels ; c'est le bitmap associé à la vue qui les possède. Voici comment on associe un canvas à un bitmap : 🡻

```
Bitmap bm =
    Bitmap.createBitmap(100, 100, Bitmap.Config.ARGB_8888);
Canvas canvas = new Canvas(bm);
```

C'est déjà fait pour le canvas fourni à la méthode `onDraw`. On obtient le bitmap de la vue avec `getDrawingCache()`.

8.1.4. Méthodes de la classe `Canvas`

La classe `Canvas` possède de nombreuses méthodes de dessin :

- `drawColor(int color)` : efface le *canvas* avec la couleur indiquée. Cette couleur est un code 32 bits retourné par la classe statique `Color` :
  - `Color.BLACK`, `Color.RED`... : couleurs prédéfinies,
  - `Color.rgb(int r, int v, int b)` : convertit des composantes RVB 0..255 en un code de couleur.
- `drawLine (float x1, float y1, float x2, float y2, Paint peinture)` : trace une ligne entre (x1,y1) et (x2,y2) avec la peinture
- `drawCircle (float cx, float cy, float rayon, Paint paint)` dessine un cercle.
- etc.

8.1.5. Peinture `Paint`

Cette classe permet de représenter les modes de dessin : couleurs de tracé, de remplissage, polices, lissage... C'est extrêmement riche. Voici un exemple d'utilisation : 🡻

```
mPeinture = new Paint(Paint.ANTI_ALIAS_FLAG);
mPeinture.setColor(Color.rgb(128, 255, 32));
mPeinture.setAlpha(192);
mPeinture.setStyle(Paint.Style.STROKE);
mPeinture.setStrokeWidth(10);
```

Il est préférable de créer les peintures dans le constructeur de la vue ou une autre méthode, mais surtout pas dans la méthode `onDraw`.

8.1.6. Quelques accesseurs de `Paint`

Parmi la liste de ce qui existe, on peut citer :

- `setColor(Color)`, `setARGB(int a, int r, int v, int b)`, `setAlpha(int a)` : définissent la couleur et la transparence de la peinture,
- `setStyle(Paint.Style style)` : indique ce qu'il faut dessiner pour une forme telle qu'un rectangle ou un cercle :
  - `Paint.Style.STROKE` uniquement le contour
  - `Paint.Style.FILL` uniquement l'intérieur
  - `Paint.Style.FILL_AND_STROKE` contour et intérieur
- `setStrokeWidth(float pixels)` définit la largeur du contour.

8.1.7. Motifs

Il est possible de créer une peinture basée sur un motif. On part d'une image `motif.png` dans le dossier `res/drawable` qu'on emploie comme ceci : 🡻

```
Bitmap bmMotif = BitmapFactory.decodeResource(
        context.getResources(), R.drawable.motif);
BitmapShader shaderMotif = new BitmapShader(bmMotif,
        Shader.TileMode.REPEAT, Shader.TileMode.REPEAT);
mPaintMotif = new Paint(Paint.ANTI_ALIAS_FLAG);
mPaintMotif.setShader(shaderMotif);
mPaintMotif.setStyle(Paint.Style.FILL_AND_STROKE);
```

Cette peinture fait appel à un *Shader*. C'est une classe permettant d'appliquer des effets progressifs, tels qu'un dégradé ou un motif comme ici (`BitmapShader`).

8.1.8. Shaders

Voici la réalisation d'un dégradé horizontal basé sur 3 couleurs : 🡻

```
final int[] couleurs = new int[] {
    Color.rgb(128, 255, 32),        // vert pomme
    Color.rgb(255, 128, 32),        // orange
    Color.rgb(0, 0, 255)            // bleu
};
final float[] positions = new float[] { 0.0f, 0.5f, 1.0f };
Shader shader = new LinearGradient(0, 0, 100, 0,
```

```
        couleurs, positions, Shader.TileMode.CLAMP);
mPaintDegrade = new Paint(Paint.ANTI_ALIAS_FLAG);
mPaintDegrade.setShader(shader);
```

Figure 45: Dégradé horizontal

8.1.9. Shaders, suite et fin

Le dégradé précédent est base sur trois couleurs situées aux extrémités et au centre du rectangle. On fournit donc deux tableaux, l'un pour les couleurs et l'autre pour les positions des couleurs relativement au dégradé, de 0.0 à 1.0.

Le dégradé possède une dimension, 100 pixels de large. Si la figure à dessiner est plus large, la couleur sera maintenue constante avec l'option `CLAMP`. D'autres options permettent de faire un effet miroir, `MIRROR`, ou redémarrer au début `REPEAT`.

Cette page présente les shaders et filtres d'une manière extrêmement intéressante. Comme vous verrez, il y a un grand nombre de possibilités.

8.1.10. Quelques remarques

Lorsqu'il faut redessiner la vue, appelez `invalidate`. Si la demande de réaffichage est faite dans un autre *thread*, alors il doit appeler `postInvalidate`.

La technique montrée dans ce cours convient aux dessins relativement statiques, mais pas à un jeu par exemple. Pour mieux animer le dessin, il est recommandé de sous-classer `SurfaceView` plutôt que `View`. Les dessins sont alors faits dans un thread séparé et déclenchés par des événements.

8.1.11. « Dessinables »

Les canvas servent à dessiner des figures géométriques, rectangles, lignes, etc, mais aussi des `Drawable`, c'est à dire des « choses dessinables » telles que des images bitmap ou des formes quelconques. Il existe beaucoup de sous-classes de `Drawable`.

Un Drawable est créé :

- par une image PNG ou JPG dans `res/drawable...`

```
Bitmap bm = BitmapFactory
    .decodeResource(getResources(), R.drawable.image);
Drawable d = new BitmapDrawable(getResources(),bm);
```

Android a défini une norme pour des images PNG étirables, les « 9patch ».

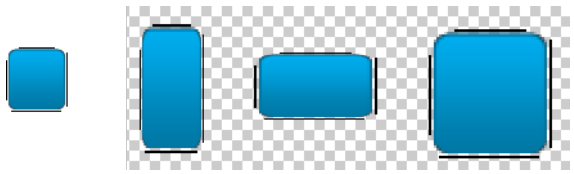


Figure 46: Image étirable

8.1.12. Images PNG étirables 9patch

Il s'agit d'images PNG nommées en `.9.png` qui peuvent être dessinées de différentes tailles. À gauche, l'image d'origine et à droite, 3 exemplaires étirés.
Voir la figure 46, page 114.

Une image « 9patch » est bordée sur ses 4 côtés par des lignes noires qui spécifient les zones étirables en haut et à gauche, et les zones qui peuvent être occupées par du texte à droite et en bas.

Il faut utiliser l'outil `draw9patch` pour les éditer. Ça demande un peu de savoir-faire.

8.1.13. `Drawable`, suite

- Un drawable peut également provenir d'une forme vectorielle dans un fichier XML. Exemple : `res/drawable/carre.xml` : 🡻

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<shape xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
    android:shape="rectangle">
  <stroke android:width="4dp" android:color="#F000" />
  <gradient android:angle="90"
        android:startColor="#FFBB"
        android:endColor="#F77B" />
  <corners android:radius="16dp" />
</shape>
```

Figure 47: Dessin vectoriel XML

8.1.14. Variantes

Android permet de créer des « dessinables » à variantes par exemple pour des boutons personnalisés. 🡻

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<selector xmlns:android="...">

  <item android:drawable="@drawable/button_pressed"
        android:state_pressed="true" />
  <item android:drawable="@drawable/button_checked"
```

```
        android:state_checked="true" />
  <item android:drawable="@drawable/button_default" />

</selector>
```

L'une ou l'autre des images sera choisie en fonction de l'état du bouton, enfoncé, relâché, inactif.

8.1.15. Utilisation d'un Drawable

Ces objets dessinable peuvent être employés dans un canvas. Puisque ce sont des objets vectoriels, il faut définir les coordonnées des coins haut-gauche et bas-droit, ce qui permet d'étirer la figure. Les tailles qui sont indiquées dans le xml sont pourtant absolues.

```
Drawable drw = getResources().getDrawable(R.drawable.carre);
drw.setBounds(x1, y1, x2, y2); // coins
drw.draw(canvas);
```

Remarquez le petit piège de la dernière instruction, on passe le canvas en paramètre à la méthode `draw` du drawable.

NB: la première instruction est à placer dans le constructeur de la vue, afin de ne pas ralentir la fonction de dessin.

8.1.16. Enregistrer un dessin dans un fichier

C'est très facile. Il suffit de récupérer le bitmap associé à la vue, puis de le compresser en PNG.

```
public void save(String filename)
{
    Bitmap bitmap = getDrawingCache();
    try {
        FileOutputStream out = new FileOutputStream(filename);
        bitmap.compress(Bitmap.CompressFormat.PNG, 90, out);
        out.close();
    } catch (Exception e) {
        ...
    }
}
```

8.1.17. Coordonnées dans un canvas

Un dernier mot sur les canvas. Il y a tout un mécanisme permettant de modifier les coordonnées dans un canvas :

- déplacer l'origine avec `translate(dx,dy)` : toutes les coordonnées fournies ultérieurement seront additionnées à (dx,dy)
- multiplier les coordonnées par sx,sy avec `scale(sx,sy)`
- pivoter les coordonnées autour de (px,py) d'un angle a° avec `rotate(a, px, py)`

En fait, il y a un mécanisme de transformations matricielles 2D appliquées aux coordonnées, ainsi qu'une pile permettant de sauver la transformation actuelle ou la restituer.

- `save()` : enregistre la matrice actuelle
- `restore()` : restitue la matrice avec celle qui avait été sauvée

8.2. Interactions avec l'utilisateur

8.2.1. Écouteurs pour les touchers de l'écran

Il existe beaucoup d'écouteurs pour les actions de l'utilisateur sur une zone de dessin. Parmi elles, on doit connaître `onTouchEvent`. Son paramètre indique la nature de l'action (toucher, mouvement...) ainsi que les coordonnées.

```
@Override
public boolean onTouchEvent(MotionEvent event) {
    float x = event.getX();
    float y = event.getY();

    switch (event.getAction()) {
        case MotionEvent.ACTION_MOVE:
            ...
        break;
    }
    return true;
}
```

8.2.2. Modèle de gestion des actions

Souvent il faut distinguer le premier toucher (ex: création d'une figure) des mouvements suivants (ex: taille de la figure).

```
    switch (event.getAction()) {
        case MotionEvent.ACTION_DOWN:
            figure = Figure.creer(typefigure, color);
            figure.setReference(x, y);
            figures.add(figure);
            break;
        case MotionEvent.ACTION_MOVE:
            if (figures.size() < 1) return true;
            figure = figures.getLast();
            figure.setCoin(x,y);
            break;
    }
    invalidate();
```

8.2.3. Automate pour gérer les actions

L'algo précédent peut se représenter à l'aide d'un automate de Mealy à deux états : repos et en cours d'édition d'une figure. Les changements d'états sont déclenchés par les actions utilisateur et effectuent un traitement.

Voir la figure 48, page 117.

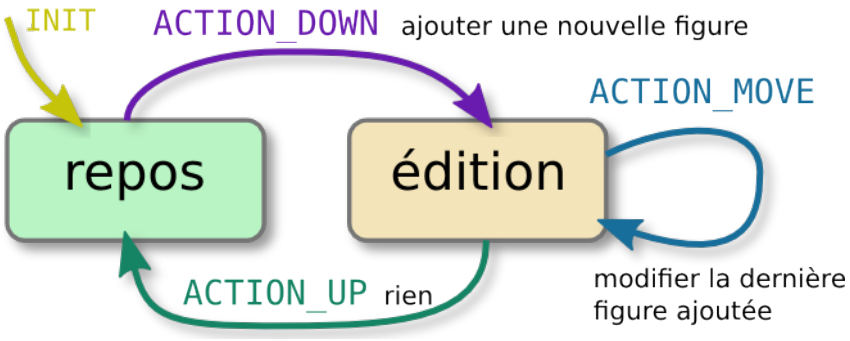


Figure 48: Automate

8.3. Boîtes de dialogue spécifiques

8.3.1. Sélecteur de couleur

Android ne propose pas de sélecteur de couleur, alors il faut le construire soi-même.

Figure 49: Sélecteur de couleur

8.3.2. Version simple

En TP, on va construire une version simplifiée afin de comprendre le principe :

Voir la figure 50, page 118.

8.3.3. Concepts

Plusieurs concepts interviennent dans ce sélecteur de couleur :

- La fenêtre dérive de `DialogFragment`, elle affiche un dialogue de type `AlertDialog` avec des boutons Ok et Annuler,
- Cet `AlertDialog` contient une vue personnalisée contenant des `SeekBar` pour régler les composantes de couleur,
- Les `SeekBar` du layout ont des *callbacks* qui mettent à jour la couleur choisie en temps réel,
- Le bouton Valider du `AlertDialog` déclenche un écouteur dans l'activité qui a appelé le sélecteur.

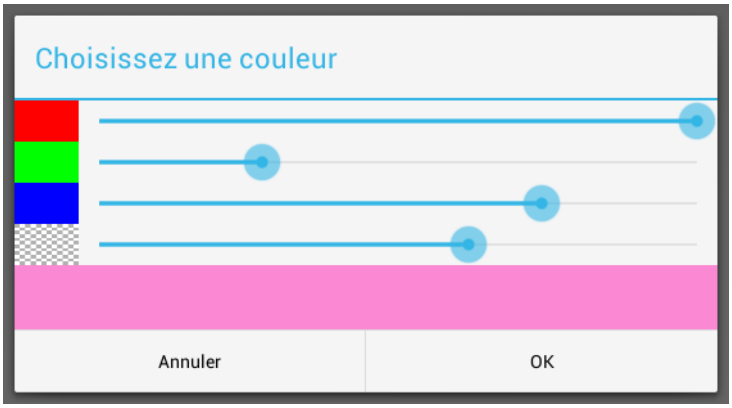


Figure 50: Sélecteur de couleur simple

8.3.4. Fragment de dialogue

Le fragment de dialogue doit définir plusieurs choses :

- C'est une sous-classe de `FragmentDialog`

  ```
  public class ColorPickerDialog extends DialogFragment
  ```

- Il définit une interface pour un écouteur qu'il appellera à la fin :

  ```
  public interface OnColorChangedListener {
      void colorChanged(int color);
  }
  ```

- Une méthode `onCreateDialog` retourne un `AlertDialog` pour bénéficier des boutons *ok* et *annuler*. Le bouton *ok* est associé à une *callback* qui active l'écouteur en lui fournissant la couleur.

8.3.5. Méthode `onCreateDialog`

```
public Dialog onCreateDialog(Bundle savedInstanceState) {
    Context ctx = getActivity();
    Builder builder = new AlertDialog.Builder(ctx);
    builder.setTitle("Choisissez une couleur");
    final ColorPickerView cpv = new ColorPickerView(ctx);
    builder.setView(cpv);
    builder.setPositiveButton(android.R.string.yes,
      new DialogInterface.OnClickListener() {
        public void onClick(DialogInterface dialog, int btn) {
            // prévenir l'écouteur
            mListener.colorChanged(cpv.getColor());
        }
    });
    builder.setNegativeButton(android.R.string.no, null);
    return builder.create();
}
```

8.3.6. Vue personnalisée dans le dialogue

Voici la définition de la classe ColorPickerView qui est à l'intérieur du dialogue d'alerte. Elle gère quatre curseurs et une couleur : ⬇

```
private static class ColorPickerView extends LinearLayout {
    // couleur définie par les curseurs
    private int mColor;
    // constructeur
    ColorPickerView(Context context) {
        // constructeur de la superclasse
        super(context);
        // mettre en place le layout
        inflate(getContext(), R.layout.colorpickerdialog, this);
        ...
    }
```

8.3.7. Layout de cette vue

Le layout `colorpickerdialog.xml` contient quatre `SeekBar`, rouge, vert, bleu et alpha. Ils ont une callback comme celle-ci : ⬇

```
SeekBar sbRouge = (SeekBar) findViewById(R.id.sbRouge);
sbRouge.setOnSeekBarChangeListener(
    new OnSeekBarChangeListener() {
        public void onProgressChanged(SeekBar seekBar,
                    int progress, boolean fromUser) {
            mColor = Color.argb(
                Color.alpha(mColor), progress,
                Color.green(mColor), Color.blue(mColor));
        }
    });
```

Elle change seulement la composante rouge de la variable `mColor`. Il y a les mêmes choses pour le vert, le bleu et la transparence.

8.3.8. Utilisation du dialogue

Pour finir, voici comment on affiche ce dialogue, par exemple dans un menu : ⬇

```
new ColorPickerDialog(
        new ColorPickerDialog.OnColorChangedListener() {
            @Override
            public void colorChanged(int color) {
                // utiliser la couleur ....
            }
        }
    ).show(getFragmentManager(), "fragment_colorpicker");
```

Cela consiste à définir un écouteur qui reçoit la nouvelle couleur du sélecteur. L'écouteur peut la transmettre à la classe qui dessine une nouvelle figure.

8.3.9. Sélecteur de fichier

Dans le même genre mais nettement trop complexe, il y a le sélecteur de fichiers pour enregistrer un dessin.

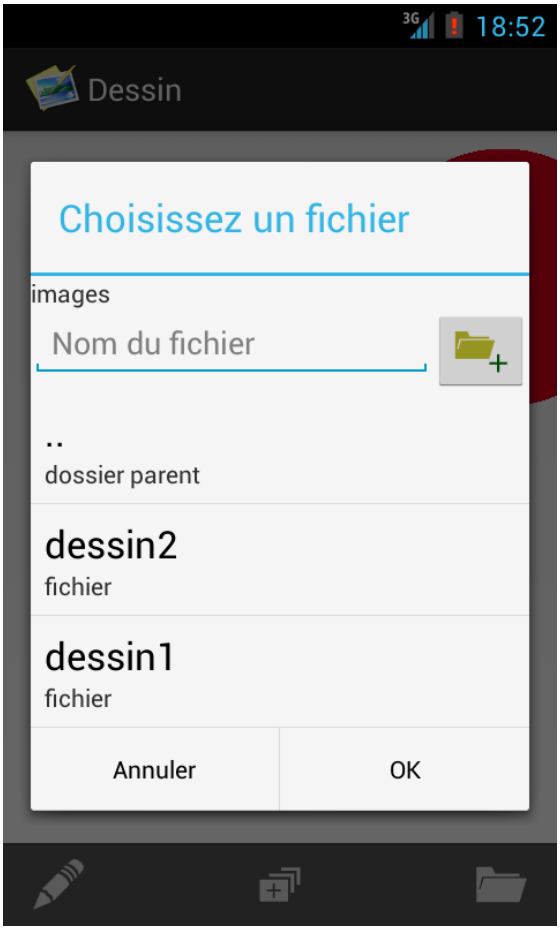


Figure 51: Sélecteur de fichier

8.3.10. C'est la fin

C'est fini, nous avons étudié tout ce qu'il était raisonnable de faire en 8 semaines.

Liste des figures

1 Constituants d'Android . . . 4
2 Gestionnaire de paquets Android . . . 5
3 Assistant de création de projet . . . 6
4 Choix du type d'activité . . . 7
5 Éléments d'un projet Android . . . 8
6 Éditeur du manifeste . . . 9
7 Éditeur graphique . . . 9
8 Création d'un AVD . . . 11
9 Barre d'outils pour lancer une application . . . 11
10 Lancer en tant qu'application Android . . . 12
11 Résultat sur l'AVD . . . 12
12 Liste des AVD et tablettes connectées . . . 13
13 Arbre des fichiers d'une tablette . . . 14
14 Console . . . 14
15 Fenêtre LogCat . . . 15
16 Création d'un trousseau de clés . . . 18
17 Création d'une clé . . . 18
18 Arbre de vues . . . 24
19 Bords et marges . . . 25
20 Influence des poids sur la largeur . . . 27
21 Navigation parmi les activités d'une application . . . 35
22 Cycle de vie . . . 39
23 Liste d'items . . . 45
24 Vue, adaptateur et données . . . 46
25 Layout complexe . . . 50
26 Adaptateur entre les données et la vue . . . 50
27 Liste d'items . . . 57
28 Éléments cochables . . . 59
29 Barre d'action . . . 60
30 Icônes de menus . . . 61
31 MenuContextuel . . . 63
32 Toast . . . 64
33 Dialogue d'alerte . . . 65

34 Dialogue perso . . . 66
35 Différentes apparences . . . 68
36 Cycle de vie d'un fragment . . . 69
37 Un ou deux fragments affichés . . . 71
38 Préférences de l'application . . . 75
39 Logo de SQLite3 . . . 78
40 Application bloquée . . . 95
41 Méthodes d'un AsyncTask . . . 96
42 Google Maps . . . 103
43 Marqueur personnalisé . . . 106
44 Application de dessin . . . 110
45 Dégradé horizontal . . . 113
46 Image étirable . . . 114
47 Dessin vectoriel XML . . . 114
48 Automate . . . 117
49 Sélecteur de couleur . . . 117
50 Sélecteur de couleur simple . . . 118
51 Sélecteur de fichier . . . 120